



*L'ancienneté de l'homme prouvée
par la géologie et remarques sur ...*

Charles Lyell, Ernest-Théodore Hamy

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
RUE HAUTEFEUILLE, 49, PRÈS DU BOULEVARD SAINT-GERMAIN

NOUVEAU DICTIONNAIRE

DE



tra
siob
la
l'ind
vég

PLANTES

RE

botanique, un

ogie (ou Phy-
renfermant
eloppement,
de l'économie

pour désigner

les diverses manières d'être des organes des plantes.

III. La description des GROUPES PHANÉROGAMIQUES ET CRYPTOGRAMIQUES de divers ordres, et particulièrement des *embranchements*, *divisions*, CLASSES et FAMILLES dont se compose le règne végétal : étude régulière et comparative de ces groupes naturels ; indication de leur importance respective dans la nature, des affinités naturelles qui les unissent les uns aux autres, et des propriétés chimiques ou médicales des plantes qui les constituent ; un aperçu de la distribution géographique des plantes ; enfin l'histoire sommaire des végétaux fossiles.

IV. Une INTRODUCTION A L'ÉTUDE DE LA BOTANIQUE, comprenant des notions générales rangées sous les titres suivants : ÉTUDE DES PLANTES ;

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE.

BIBLIOTHÈQUE du botaniste; HERBORISATIONS et préparation des plantes pour l'HERBIER, MICROGRAPHIE appliquée à l'étude des plantes [PRÉPARATIONS ANATOMIQUES, et examen des Microphytes (plantes microscopiques)], etc.

V. Un GLOSSAIRE DES MOTS LATINS employés dans les ouvrages descriptifs, avec leur traduction française et leur définition.

VI. L'HISTOIRE DES PLANTES USUELLES (tant exotiques qu'indigènes) désignées par les noms vulgaires sous lesquels elles sont généralement connues (ces noms étant accompagnés du nom botanique et de l'indication de la famille naturelle à laquelle appartient, soit la plante, soit le produit végétal désigné). Ces articles consacrés aux plantes usuelles comprennent des détails sur la provenance de chaque espèce, sa culture, ses propriétés médicales et son emploi, dans les arts, dans l'économie domestique ou la thérapeutique. — Ce répertoire des plantes usuelles indique les applications les plus essentielles, les faits les mieux constatés et les observations les plus dignes d'intérêt et les plus nouvelles.

Nous avons voulu parler en même temps à l'esprit et aux yeux : nous avons ajouté des figures (le nombre s'en élève à plus de *seize cents*). Il eût été agréable à l'auteur de les dessiner toutes lui-même, le temps lui aurait manqué; il a choisi çà et là les figures qui lui ont paru utiles et bonnes; il a rempli quelques vides, et..... nous arrivons les mains pleines.

Le *Nouveau Dictionnaire de Botanique* a pour but de rendre le lecteur capable de s'occuper avec succès de l'étude de la botanique en lui facilitant à la fois l'examen et l'analyse des objets de son étude, et l'intelligence des auteurs qui les ont décrits; M. Germain de Saint-Pierre lui met les plantes sous les yeux et les livres à la main.

Pour les botanistes de profession, pour les savants, le *Nouveau Dictionnaire de Botanique* sera un *memento* facile à consulter.

Les personnes qui ne sont pas encore versées dans l'étude de la botanique et qui désirent s'initier à la connaissance des plantes, trouveront en ce livre un guide à la fois clair, succinct, et cependant complet dans ses démonstrations. — Un *ordre de lecture* à suivre, pour transformer à volonté le Dictionnaire en traité méthodique, est placé en tête du volume.

Les amateurs de botanique pratique, qui s'intéressent plus particulièrement aux propriétés des plantes : médecins, pharmaciens, herboristes, horticulteurs, ou simples amis des fleurs, y trouveront des indications assez détaillées sur les espèces médicinales et sur les plantes ornementales.

Tous ceux qui s'intéressent d'une manière générale à l'ensemble des connaissances humaines et à leurs progrès : philosophes, érudits, artistes et poètes, amis de la nature et penseurs, y trouveront des sujets dignes de provoquer, soit leur examen, soit leurs méditations.

Gn
735
L984
Zf
1870

L'ANCIENNETÉ
DE L'HOMME
PROUVÉE PAR LA GÉOLOGIE

PRINCIPAUX TRAVAUX DE SIR CH. LYELL :

PRINCIPLES of GEOLOGY; or the MODERN CHANGES of the EARTH and its INHABITANTS, considered as illustrative of Geology. 10th Edition, illustrated with maps, plates and woodcuts. London, 1867-1868, 2 vol. in-8^o.

A été traduit en français sur la sixième édition par M^{me} Tullia-Meullien. Paris, 1843, 4 vol. in-12 avec cartes coloriées et vignettes.

ELEMENTS of GEOLOGY; or the ANCIENT CHANGES of the EARTH and its INHABITANTS, as illustrated by its Geological Monuments. 6th Edition, revised. In-8.

A été traduit sur la cinquième édition avec le consentement et le concours de l'auteur par M. Hugard. Paris, 1857, 2 vol. in-8^o et Supplément.

A FIRST and SECOND VISIT to NORTH AMERICA, CANADA, NOVA SCOTIA, etc.: with GEOLOGICAL OBSERVATIONS. 2nd Edition. Maps. 4 vol. in-12.

PRINCIPALES PUBLICATIONS DE M. HAMY :

Étude sur les terrains quaternaires du Boulonnais et sur les débris d'industrie humaine qu'ils renferment; Paris, 1866, in-8^o de 64 pag. (En collaboration avec M. E. Sauvage.)

Étude sur l'ancienneté de l'espèce humaine dans le département du Pas-de-Calais. (Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-Mer, 1866, n^o 4.)

L'homme tertiaire. (Gaz. Hebd. de méd. et de chir., 2 janv. 1868.)

Étude sur le crâne de l'Olmo. (Bull. Soc. Anthropol., 2^e sér., t. III, p. 112.)

L'os intermaxillaire de l'homme à l'état normal et pathologique. (Mém. couronné par la Société anatomique de Paris (prix Godard 1868); Paris, 1868, in-8^o, avec 2 pl.).

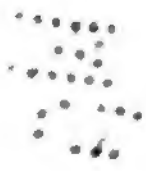
De l'épine nasale antérieure dans l'ordre des primates; Paris, 1869, in-8^o.

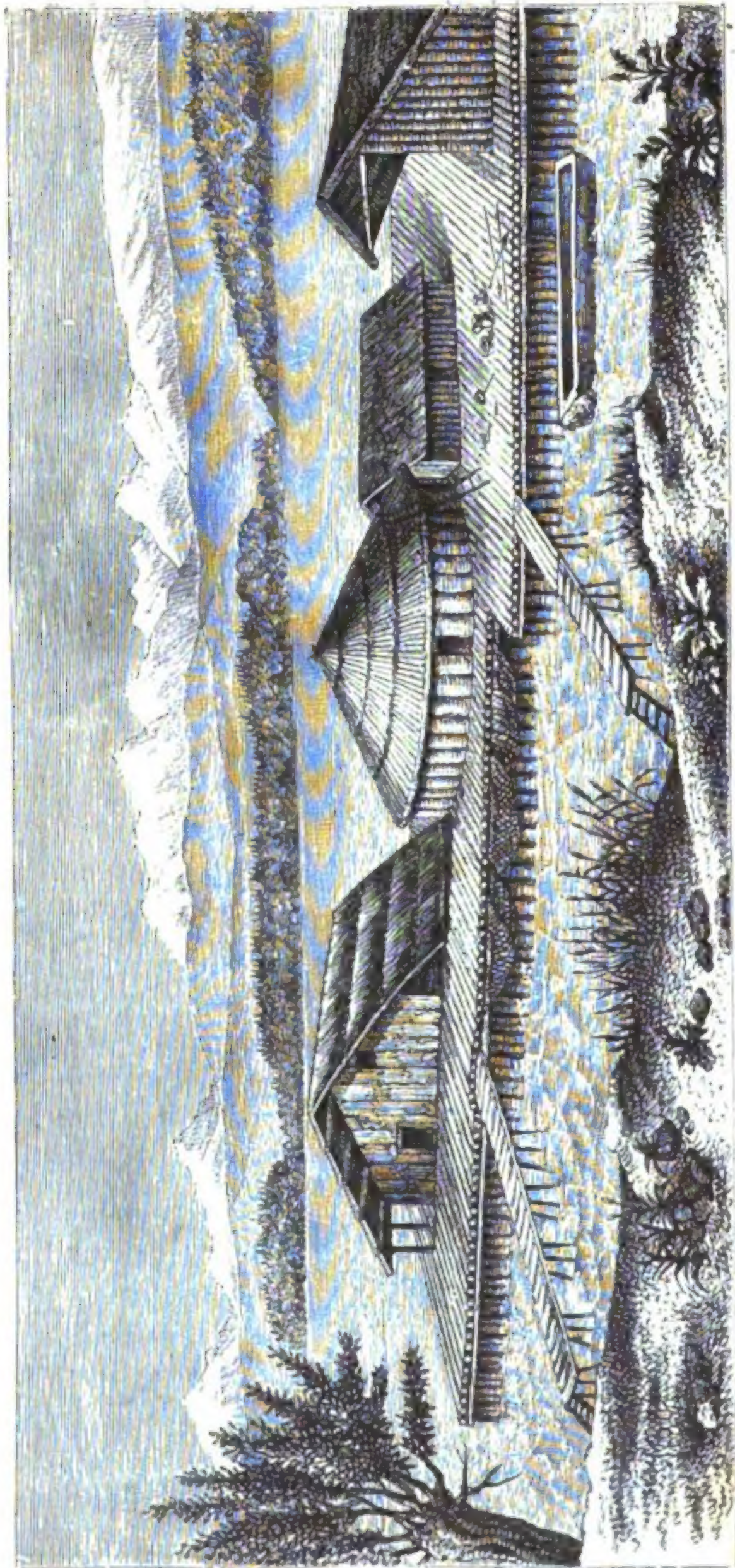
L'Ancienneté de l'homme en Égypte. (Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences, Paris, 1869 (avec M. Fr. Lenormant); et Bull. Soc. Anthropol., 2^e sér., t. IV.) (*Sous presse.*)

Note sur les ossements humains trouvés dans le pliocène inférieur de Savone. (Arch. Sc. de la Bibl. Univ. de Genève, 1870.)

L'homme tertiaire en Amérique et la théorie des centres multiples de création. (Rev. Cours Scient., 19 mars 1870.)

Imp. L. TOINON et C^e, à Saint-Germain.





IMP. SIMON RAÇON

VILLAGE DATI SUR PILOTIS DANS UN LAC DE SUISSE

LIBR. J.-E. BAILLIÈRE ET FILS

Restauration par le docteur Keller, faite en partie d'après un dessin de Dumont-d'Urville représentant des habitations analogues à la Nouvelle-Guinée.

L'ANNÉE

DE L'INDUSTRIE

FAITE PAR LA COMMISSION

DES MANUFACTURES

DE

LA MANUFACTURE DE LA TOILE

DE SAINT-LOUIS

ET DE LA MANUFACTURE DE LA TOILE

DE SAINT-LOUIS

DE LA TOILE

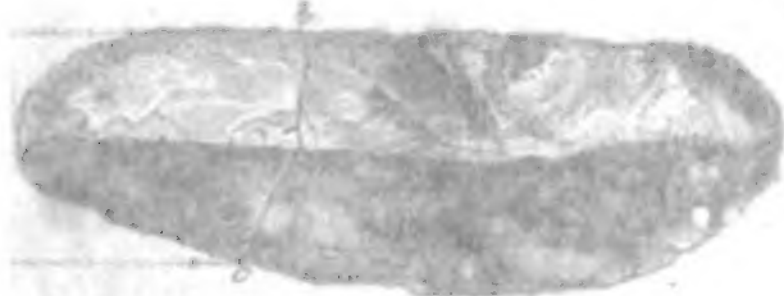
DE LA MANUFACTURE DE LA TOILE

DE LA MANUFACTURE DE LA TOILE DE LA TOILE

DE LA TOILE

DE LA TOILE

DE LA TOILE



DE LA MANUFACTURE DE LA TOILE DE LA TOILE

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE & FILS

ÉDITEURS 15, RUE CASSENETTE, IMPRIMERIE DE M. LEBLANC

1870

1870

1870

1898

1898



VILLAGE TATI SUR FIORDS DANS EN LAC DE KESSE

Reste de la partie d'ours en partie d'ours de Dumont-d'Urville représentée des habitations situées à la base du glacier

1898

1898

L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME

PROUVÉE PAR LA GÉOLOGIE

ET

REMARQUES SUR LES THÉORIES

RELATIVES A

L'ORIGINE DES ESPÈCES PAR VARIATION

Par Sir CHARLES LYELL

Membre de la Société Royale de Londres, auteur des *Principes de Géologie* et des *Éléments de Géologie*

TRADUIT AVEC LE CONSENTEMENT ET LE CONCOURS DE L'AUTEUR

PAR M^r M. CHAPER

DEUXIÈME ÉDITION

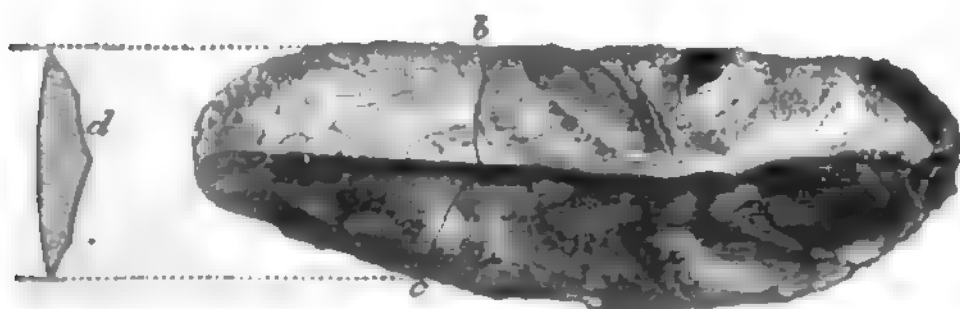
REVUE, ANNOTÉE ET

AUGMENTÉE D'UN PRÉCIS DE PALEONTOLOGIE HUMAINE

Par E.-T. HAMY

Docteur en médecine, préparateur au Laboratoire d'anthropologie de l'École des Hautes-Études
Secrétaire de la Société d'anthropologie, lauréat de la Société anatomique

ILLUSTRÉ DE 182 FIGURES



Couteau ou lame de silex trouvé à Menchecourt, Abbeville

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE
rue Hautefeuille, 19, près le boulevard Saint-Germain

1870

Tous droits réservés

84

PRÉFACE

DE LA SECONDE ÉDITION FRANÇAISE

3
2
1
0
1
L'étude des origines de l'humanité a préoccupé à toutes les époques les esprits sérieux. Ce difficile problème, les philosophes en avaient vainement cherché, en dehors des faits, une solution satisfaisante ; les sciences d'observation pouvaient seules l'éclairer. Mais, entravées dans leur marche par des préjugés séculaires, contre lesquels elles devaient lutter péniblement, elles demeuraient stationnaires. Il leur fallait à tout prix se maintenir en bonne harmonie avec la théologie qui régnait sans partage : elles s'adaptaient donc tant bien que mal aux traditions généralement acceptées. Les grands mammifères fossiles, par exemple, dont on découvrait les restes dans les alluvions, se transformaient le plus souvent en ces géants fameux dont parle la légende Sémitique ; les objets en pierre, haches, flèches, etc., pouvaient bien être, comme Mercati et Jussieu l'avaient annoncé, les instruments ou les armes de peuples anciens ; mais c'était le déluge qui avait fait oublier le métal que Tubalcaïn avait jadis inventé. Il en était de même chaque fois qu'une nouveauté scientifique se trouvait en contradiction, avec les doctrines régnantes. Van-Gorp, Naudé, Riolan, au xvi^e et au xvii^e siècles, avaient facilement eu raison d'erreurs de ce genre : on n'en maintenait pas moins, dans toute leur intégrité, les traditions qu'ils avaient victorieusement combattues.

Cet esclavage de la science dura jusqu'à la fin du siècle

dernier ; tout ce qu'il fut permis d'exposer, jusque-là, sur l'ancienneté du groupe humain en particulier, ce fut la succession des Âges primitifs, accommodée, comme on l'a dit plus haut, aux exigences de la doctrine.

L'homme *antédiluvien* était utile d'ailleurs aux besoins de la cause, et les savants orthodoxes trouvaient un peu partout ses restes. Salamandre ou tortue, éléphant ou girafe, l'*homo diluvii testis* était représenté dans tous les cabinets d'histoire naturelle de quelque importance. Avec les progrès de la géologie et de la paléontologie, les choses changèrent complètement de face ; l'homme fossile, d'allié précieux, devint aux yeux du plus grand nombre, par le fait même de son incalculable ancienneté, un ennemi détesté. Du moins l'a-t-on traité comme tel jusqu'à ces derniers temps.

Les faits sur lesquels on s'est appuyé tout d'abord pour affirmer la haute antiquité de l'espèce humaine, ne s'imposaient pas, il est vrai, d'une manière irrésistible, et Cuvier, qui venait de faire table rase de tant d'erreurs accumulées par les siècles passés, se crut en droit de traiter les observations recueillies en Allemagne, en Angleterre et en France, avec la sévérité qu'il avait si justement déployée contre Scheuchzer, ses contemporains et ses successeurs. L'école de Cuvier a maintenu énergiquement la tradition du maître jusqu'à nos jours, en donnant à ses affirmations une valeur que ne doit jamais avoir aux yeux d'observateurs impartiaux une doctrine négative. Ami-Boué, Breuner, Tournal, de Christol, Schmerling, Boucher de Perthes, Godwin Austen et bien d'autres naturalistes, auxquels on s'efforce de rendre maintenant une tardive justice, produisirent de 1823 à 1858 des preuves de plus en plus nettes de la naissance très-reculée de l'homme sur la terre et de l'état de barbarie dans lequel il a primitivement vécu.

Enfin, en 1858, la lumière se fit éclatante sur cette obscure question.

La contrée d'Europe, où les croyances bibliques sont le plus profondément enracinées, celle par conséquent où la lutte devait être la plus vive, fut le point de départ de la révo-

lution scientifique qui a fait, depuis lors, le tour du monde. A la suite des fouilles de Torquay, en Devonshire, exécutées avec méthode sous la direction de la Société Royale (voir plus loin, p. 105), il se fit un changement soudain dans l'opinion des géologues et des archéologues anglais. Cette conversion brusque eut pour effet presque immédiat d'amener en Picardie Falconer d'abord, puis MM. Prestwich, Evans, Flower, Lyell, etc. Boucher de Perthes n'eut pas de peine à leur démontrer l'exactitude de ses observations sur le *diluvium* de la Somme, dans lequel il avait découvert, dès 1832, des silex taillés, et sir Ch. Lyell vint affirmer, avec son immense autorité, devant l'Association Britannique, réunie à Aberdeen, l'existence de l'homme post-pliocène.

Sir Ch. Lyell était, avec M. J. Prestwich, le savant d'Angleterre qui jouissait de l'influence la plus considérable en pareille matière. Ses importants travaux sur les couches tertiaires et quaternaires de l'Ancien et du Nouveau Monde, en avaient fait un véritable chef d'école ; et son adhésion aux doctrines nouvelles devait assurer leur succès de l'autre côté du détroit.

Le célèbre géologue anglais avait plusieurs fois déjà rencontré dans les deux hémisphères des preuves de l'ancienneté du groupe humain : en Belgique et en Allemagne (1832), en Suède (1834), au Brésil (1842), à Natchez (1846), à la Nouvelle-Orléans (1848), etc. Il avait hésité à se prononcer sur une question aussi controversée ; le voyage qu'il fit dans la Somme en 1859, à la suite de Falconer et de MM. Prestwich et Evans, le convainquit tout à fait. Grouper en un seul faisceau les preuves déjà nombreuses, mais encore disséminées, de l'ancienneté de notre espèce, fut dès lors sa principale occupation. En Angleterre, en France, en Belgique, partout, il étudia la géologie, la paléontologie, l'archéologie diluviennes, et après trois ans de recherches incessantes, il publia son livre : *The geological Evidences of the antiquity of man*.

Avec ses qualités d'érudition et de style, avec ses descriptions presque toujours faites d'après nature et ses déductions rigoureuses tirées des faits en dehors de toute idée préconçue,

l'important ouvrage de M. Lyell était appelé à devenir le *Vademecum* des naturalistes qui consacrent leurs loisirs à l'étude de la paléontologie du groupe humain.

Traduit presque aussitôt en français, il a trouvé dans notre pays le succès qu'il avait obtenu en Angleterre dès son apparition. « Grâce à vous, mon procès est gagné, bien gagné, » écrivit presque aussitôt à l'auteur, Boucher de Perthes, tout joyeux du chaleureux appui que M. Lyell apportait à ses doctrines (*Antiq. Celt. et Antédiluv.*, t. III). Boucher de Perthes avait encore une fois raison : la cause dont il s'était fait l'infatigable avocat depuis près de vingt ans, était définitivement gagnée. La contemporanéité de l'homme et des animaux quaternaires n'a plus été sérieusement contestée, et l'*archéogéologie*, comme le savant d'Abbeville appelait cette nouvelle science, est devenue en quelques années ce que l'ont montrée les galeries de l'*histoire du travail* à l'Exposition de 1867, et ce que la montre aujourd'hui la première salle du Musée des antiquités nationales de Saint-Germain.

Une seconde édition française de l'*Ancienneté de l'homme* était devenue nécessaire. L'auteur de ce livre, momentanément détourné de l'étude de la paléontologie humaine par d'autres occupations, s'est contenté d'ajouter aux éditions anglaises quelques notes qu'on trouvera dans le présent volume. Nous nous sommes efforcé, dans la révision de cet important travail, de multiplier les indications bibliographiques et de résumer dans de courtes annotations les principaux faits acquis à la science depuis 1863.

L'antiquité du groupe humain était dès lors parfaitement démontrée, l'homme fossile lui-même demeurait à peu près inconnu. Les recherches entreprises depuis huit ans ont amené la constatation de faits tellement nombreux, que des intercalations extrêmement multipliées et par là même nuisibles à la clarté du texte de M. Lyell, nous auraient seules permis de mettre les travailleurs au courant des découvertes les plus importantes de la paléontologie du genre homme.

Pour obvier à cet inconvénient, nous avons rédigé un *Précis de paléontologie humaine*, qui forme un complément à la nou-

velle édition de l'*Ancienneté de l'homme*. Le lecteur y trouvera d'abord l'histoire des phases par lesquelles la nouvelle science a passé depuis son origine. A ces considérations historiques succédera l'exposé méthodique des faits relatifs à l'homme tertiaire et à l'homme quaternaire, dont l'ensemble constitue la *période paléolithique*, divisée en époques *miocène*, *pliocène* et *post-pliocène*. Chacune de ces époques se subdivisera en *âges*, les âges comprendront des *types* plus ou moins variés, depuis celui des marnes de Thenay où un homme semble contemporain de l'*Acerotherium*, jusqu'à celui de Chaleux, avec lequel se terminent les temps quaternaires. L'homme s'élèvera graduellement, augmentant ou améliorant sans cesse son arsenal et accusant de plus en plus son influence sur les animaux. Aux aborigènes de l'*âge du mammoth*, comparables aux sauvages actuels de l'Océan Pacifique, succéderont les tribus vraisemblablement hyperboréennes de l'*âge du renne*. Le grattoir, la pointe, la hachette, etc., avaient marqué les étapes des premiers dans la voie du progrès, les seconds créeront successivement la lance en os, le dard, le harpon, l'aiguille, le lissoir, etc., etc. ; ils inventeront enfin la gravure et la sculpture. A la Madelaine, à Laugerie-Basse, à Bruniquel, ils atteindront l'apogée de la civilisation qui leur est propre. Puis, sous des influences diverses, surviendra une décadence qui ne s'arrêtera qu'à la *période* suivante. La race blanche surviendra à son tour et conquerra cette prépondérance qu'elle a toujours gardée depuis. Alors commencera la *période néolithique* au seuil de laquelle s'arrête la paléontologie de l'homme.

Dr E.-T. HAMY.

Mars 1870.

Nota. — Une table alphabétique, aussi complète que possible, renvoie à la fois au livre de Sir Ch. Lyell et à notre *Précis de paléontologie humaine*.



TABLE DES FIGURES

INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Fig.	Pages.
1. Colonnes du temple de Sérapis, à Pouzzoles.....	x
2. Maison gauloise (d'après un bas-relief du Louvre).....	25
3. Coupe de la caverne de Neanderthal, près de Düsseldorf....	85
4. Vue latérale du moule d'une portion de crâne humain trouvée par Schmerling, enfouie avec des mammifères éteints dans la caverne d'Engis, près de Liège.....	90
5. Vue latérale du moule d'une portion de crâne humain venant de la caverne de Neanderthal, près de Düsseldorf.....	91
6. Profils du crâne d'un chimpanzé adulte, de celui de Neanderthal et de celui d'un Européen, ramenés au même diamètre absolu.....	92
7. Crâne associé à des instruments en silex et trouvé dans un tumulus à Borreby, en Danemark.....	95
8. Profils des crânes d'Engis et de Neanderthal, et d'un crâne d'un naturel de Port-Adélaïde.....	97
9. Section transversale de la vallée de la Somme, en Picardie..	117
10. Instrument en silex de Saint-Acheul, près d'Amiens, en forme de fer de lance.....	124
11 et 12. Instruments en silex du terrain de transport, post-pliocène d'Abbeville et d'Amiens.....	125
13, 14 et 15. Dendrites à la surface des silex ouvrés du diluvium de Saint-Acheul, près d'Amiens.....	127
16. Couteau ou lame de silex trouvé au-dessous du sable à <i>Cyrena fluminalis</i> . Menchecourt, Abbeville.....	128
17. <i>Coscinopora globularis</i> . D'Orb. — <i>Orbitolina concava</i> , Parker et Jones.....	129
18. Coupe des couches fluvio-marines, contenant des ustensiles en silex et des mammifères éteints, à Menchecourt.....	132
19. <i>Cyrena fluminalis</i> . O. F. Müller.....	134
20. <i>Elephas primigenius</i> . — Avant-dernière molaire inférieure de droite; tiers de la grandeur naturelle; post-pliocène.....	143
21. <i>Elephas antiquus</i> . Falconer. — Avant-dernière molaire inférieure de droite; tiers de la grandeur naturelle; post-pliocène et pliocène supérieur.....	143
22. <i>Elephas meridionalis</i> . Nesti. — Avant-dernière molaire inférieure de droite; un tiers de l'original; pliocène inférieur, Saint-Prest, près Chartres, et Crag de Norwich.....	143

Fig.	Pages.
23. Coupe d'une carrière de gravier contenant des instruments en silex, à Saint-Acheul.....	145
24. Couches fluviales contournées à Saint-Acheul (Prestwich)..	148
25. <i>Unio littoralis</i> de Gray's Turrock, Essex. Espèce éteinte en Angleterre, vivant encore en France.....	172
26. Coupe en travers de la vallée de l'Ouse.....	180
27. Coupe montrant la position des armes en silex à Hoxne, comté de Suffolk.....	184
28. Coupe d'une partie de la colline de Fajoles passant par la grotte funéraire d'Aurignac.....	201
29. Coupe de la vallée du Mississippi.....	220
30. Dessins représentant la succession générale des couches dans les falaises du Norfolk et embrassant un espace de plusieurs kilomètres au N. O. et au S. O. de Cromer.....	235
31. <i>Cyclas (Pisidium) amnica</i> , var?.....	239
32. Falaise de 15 mètres de haut entre Bacton Cap et Mundesley	242
33. Plissements des couches entre East Runton et West Runton.	242
34. Coupes de couches contournées des falaises de Cromer.....	242
35. Bloc pointu de craie (Chalk), enclavé à Old Hythe Point, à l'ouest de Serringham.....	243
36. Coupe de la formation récente d'eau douce dans la falaise de Mundesley.....	246
37. <i>Paludina marginata</i> , Michaud. — (<i>Hydrobia marginata</i>).....	247
38. Disposition des galets ovales et aplatis dans les lits des rivières.....	276
39. Carte des terrasses parallèles du Glen Roy.....	281
40. Coupe explicative de la formation de ces terrasses.....	282
41. Roches moutonnées dans la vallée de la Rotha, près d'Amble-side.....	300
42. Carte des Iles Britanniques et d'une partie du N. O. de l'Europe, montrant l'amplitude de l'immersion supposée du sol au-dessous de la mer pendant une partie de la période glaciaire.....	307
43. Carte montrant les parties des Iles Britanniques, qui resteraient émergées après un abaissement de 180 mètres.....	309
44. Carte d'une partie du N. O. de l'Europe, comprenant les Iles Britanniques, et montrant l'étendue du fond de la mer qui se transformerait en terre ferme si toute cette surface s'élevait de la hauteur de 180 mètres.....	310
45. Carte montrant le parcours supposé de l'ancien glacier du Rhône et la distribution de ses blocs erratiques et de son terrain de transport sur la grande vallée suisse et sur le Jura.	330
46. Carte des moraines d'anciens glaciers s'étendant depuis les Alpes jusque dans les plaines du Pô, près de Turin.....	338

TABLE DES FIGURES.

XIII

Fig.	Pages.
47. <i>Succinea elongata</i>	361
48. <i>Papa muscorum</i>	361
49. <i>Helix hispida</i> , Linn.....	361
50. Extrémité méridionale de Møens Klint (Puggaard).....	381
51. Coupe de Møens Klint (Puggaard), suite de la fig. 47.....	381
52. Perturbations post-glaciaires des couches redressées, plissées et déplacées de la craie et du terrain de transport dans le Dronningestol Møen; hauteur, 120 mètres (Puggaard)....	383
53. Carte montrant la position relative et la direction de sept trainées de blocs erratiques dans le Berkshire, Massachusetts et dans une partie de l'État de New-York.....	395
54. Roche moutonnée formée d'un bloc erratique de roche chloritée compacte.....	397
55. Coupe montrant la position du bloc, fig. 51..	397
56. Masses de glaces flottantes portant des fragments de roches.	399
57. Pied de l'homme (d'après M. Waterhouse Hawkins).....	527
58. Pied du gorille (d'après le même).....	527
59. Pied de l'orang-outang (d'après le même)	527
60. Cerveau d'un chimpanzé vu par sa face supérieure et déformé (d'après Schröder van der Kolk et Vrolik).....	531
61. Le même, vu de côté (d'après les mêmes auteurs).....	531
62. Vue latérale exacte d'un cerveau de chimpanzé (d'après Gratiolet).....	531
63. Vue exacte de la surface supérieure d'un cerveau de chimpanzé (d'après Gratiolet).....	532
64. Vue latérale du cerveau de la Vénus hottentote (d'après Gratiolet).	532
65. Moule intérieur d'un crâne humain (d'après M. Huxley).....	538
66. Moule intérieur d'un crâne de chimpanzé (d'après M. Marshall).....	538
67. Hémisphères cérébraux d'un homme (d'après M. Flower)...	539
68. Hémisphères cérébraux d'un chimpanzé (d'après M. Marshall)	539

PLANCHES HORS TEXTE

I. Village bâti sur pilotis dans un lac de Suisse. (Restauration par le docteur Keller, faite en partie d'après un dessin de Dumont d'Urville, représentant des habitations analogues de la Nouvelle-Guinée).....	FRONTISPICE
II. Vue des débouchés du Glen Roy et du Glen Spean, par Sir T. Lauder Dick.....	278

TABLE DES FIGURES

INTERCALÉES DANS LE TEXTE DU PRÉCIS DE PALÉONTOLOGIE HUMAINE

Fig.	Pages.
1-2. Haches polies en basalte et en diorite	11
3. Instruments primitifs.	17
4-5. Pointes de flèche en silex.	18
6-7. Hache polie en diorite (Amérique du Sud, Inde Anglaise).	23
8-9. Ciseau et scie des Polynésiens.	25
10. Doloire polynésienne.	26
11. Hache polie en diorite montée en bois (Iles Salomon).	27
12. Statues gigantesques de l'île de Pâques.	28
13. Habitations sur pilotis des Arfakis du havre de Doréi.	29
14. Habitations sur pilotis des lacs suisses, restituées.	30
15. Anthropolithe du port du Moule (Guadeloupe).	32
16. Crâne des alluvions d'Autriche.	33
17-18. Coupes prises à Thenay (Loir-et-Cher).	47
19-20. Grattoirs tertiaire et quaternaire.	49
21-22. Côtes d'halitherium incisées, des faluns de Pouancé.	58
23. Fragment de maxillaire inférieur humain trouvé dans une couche pliocène inférieure à Savone.	65
24. Coupe du terrain de transport avec blocs erratiques de Richmond.	76
25-26. Pointe de flèche de Saint-Prest et de la vallée de la Somme.	99
27. Bois de renne.	147
28. Tête d'ours des cavernes.	158
29. Silex taillé de Charbonnières (Saône-et-Loire).	183
30. Disque de quartzite taillé, des alluvions inférieures (gra- vier sous-lehmien) du vallon de l'Infernet (Haute-Ga- ronne).	187
31. Pointe de lance des alluvions quaternaires de la Seine (Levallois).	188
32. Pointe en silex des alluvions de bas niveaux (Somme).	190
33. Pointe de lance en obsidienne montée sur sa hampe (Nou- velle-Calédonie).	190
34. Grattoir de l'âge du mammoth (vallée de la Somme).	190
35. Grattoir de l'âge du renne (grottes du Périgord).	190
36. Lame de silex des sablières de Levallois (Reboux).	192
37. Couteau de silex de la caverne de la Peña-la-Miel.	192
38. Coupe d'un terrain quaternaire de la Seine.	196
39. Fragment de crâne humain trouvé dans le lehm à Eguis- heim (Haut-Rhin).	205

TABLE DES FIGURES DU PRÉCIS DE PALÉONTOLOGIE.

xv

Fig.	Pages.
40. Coupe transversale d'un tibia ordinaire et d'un tibia platy- tynémique.....	211
41. Profil de l'escarpement calcaire du Moustier.....	223
42. Carte des stations humaines quaternaires de la vallée de la Vézère.....	224
43. Hache triangulaire de la grotte du Moustier.....	225
44. Mâchoire inférieure du chimpanzé d'Aubry. — Mâchoire de la Naulette (âge du mammoth). — Mâchoire de Mélané- sien des Nouvelles-Hébrides. — Mâchoire d'Arcy (âge du mammoth). — Mâchoire de Chamant (période néoli- thique). — Mâchoire de parisien moderne.....	233
45-46. Crâne du Neanderthal.....	239-240
47. Profil de la vallée de la Gorge-d'Enfer (rive droite de la Vézère)	264
48 à 51. Vues de la vallée de la Vézère et de l'abri de Cro- Magnon.....	266-267
52. Coupe détaillée de l'abri de Cro-Magnon.....	269
53. Coupe de l'une des portions latérales de la cavité.....	270
54. Plan de l'abri, montrant la position des squelettes.....	271
55. Coupes schématiques de tibias sains et rachitiques, au ni- veau du conduit nourricier.....	279
56-57. Le crâne d'Engis.....	283-284
58. Grattoir allongé.....	287
59-60. Haches des bas et hauts niveaux de la Somme.....	296
61. Grotte des Eyzies.....	297
62. Fragment de brèche des Eyzies, avec un fragment de maxil- laire inférieur de renne et un petit harpon.....	299
63-64. Vertèbre lombaire d'un jeune renne transpercée par une lame de silex.....	301
65. Fragment de brèche des Eyzies, avec un harpon en bois de renne barbelé.....	303
66. Gravure sur schiste quartzifère de la grotte des Eyzies....	304
67. Molaire humaine pentacuspide de la caverne supérieure de Massat.....	306
68. Harpon de la caverne inférieure de Massat.....	306
69. Harpon avec tête de cheval sculptée, de la station de Lau- gerie-Basse.....	306
70. Gravure sur un morceau de schiste, représentant l'ours des cavernes. Bas-Massat.....	308
71. Bâton de commandement, avec gravure représentant une tête de cheval. La Madelaine.....	315
72-73. Fragment de bois de renne, représentant deux bœufs af- frontés.....	316
74. Fragment de métatarsien de renne, avec une gravure re- présentant un ceruus qui paraît être le renne.....	316

xvi TABLE DES FIGURES DU PRÉCIS DE PALÉONTOLOGIE.

Fig.	Pages.
75. Os d'oiseau portant le dessin d'un quadrupède, peut-être du renne.....	316
76. Palme de bois de renne, avec figure gravée de grand herbivore. (Langerie-Basse).....	320
77. Palme de bois de renne, avec gravure d'un animal armé de cornes.....	321
78. Manche de poignard, avec sculpture représentant un renne	324
79. Manche de poignard avec sculpture représentant le mammoth. (Montastruc.).....	326
80-81. Manche de poignard avec sculpture représentant un renne. (Montastruc.).....	331
82-83. Crâne de l'abri sous roche de Lafaye, à Bruniquel.....	332
84. Pointe de lance de Langerie-Haute.....	337
85. Pointe de lance de Solutré.....	337
86, 87, 88. Silex taillés en couteau, en grattoir et en lame. (Peña-la-Miel.).....	344
89-91. Premier crâne du Trou-du-Frontal.....	347
92-94. Deuxième crâne du Trou-du-Frontal.....	352
95-96. Grattoirs en lydite, montés en ivoire de mammoth, des Esquimaux.....	356
97. Harpon en os du Danemark.....	358
98. Harpon en os des habitants de la Terre-de-Feu.....	358
99-100. Pogamagan des Indiens des bords du fleuve Mackensie.	360
101. Bâton d'ivoire de morse des Tchoutchis du golfe de Kotzebue, avec gravure représentant un troupeau de rennes...	362
102. Autre bâton d'ivoire de morse des Tchoutchis, avec gravures représentant la pêche à la baleine.....	362
103-104. Statuettes en ivoire de morse représentant le renne et l'ours maritime.....	363
105. Porte-hameçon en ivoire de morse d'un chef tchoutchi, avec statuettes de phoque.....	364
106-107. Crâne de Borreby.....	368
108. Pointe de flèche néolithique (Saône-et-Loire).....	369
109. Hache polie en basalte.....	369
110. Dolmen de Duneau (Sarthe).....	369
111. Dolmen de la Pierre-Turquaise.....	370
112. Portique de la Pierre-Turquaise.....	371
113. Coupe de l'allée couverte de Gravr'Inis (Morbihan).....	371
114. Monument de Stone-Henge, restauré d'après d'anciens dessins.....	372

L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME

PROUVÉE PAR LA GÉOLOGIE

CHAPITRE PREMIER.

INTRODUCTION.

Remarques préliminaires sur les questions traitées dans cet ouvrage.— Définition des termes *récent*, *post-pliocène* et *post-tertiaire*. — Tableau d'ensemble de la série complète des couches fossilifères.

Aucun sujet, dans ces derniers temps, n'a plus excité la curiosité et l'intérêt général des géologues et du public que la question de l'ancienneté de la race humaine. Trouvons-nous, ou non, dans les cavernes et dans les dépôts superficiels compris ordinairement sous le nom de « terrains de transport ou de diluvium, » la preuve suffisante de la coexistence, à une époque ancienne, de l'homme et de certains mammifères d'espèces éteintes ? Dans ces cinquante dernières années, on a rencontré dans différentes parties de l'Europe des ossements humains ou des objets travaillés par l'homme, recouverts par des stalactites, dans les brèches des cavernes et associés à des restes d'espèces perdues d'hyènes, d'ours, d'éléphants ou de rhinocéros. Ce fait fit naître le soupçon que

la date de l'apparition de l'homme devrait être reportée à une époque bien plus reculée qu'on ne l'avait cru jusqu'alors. Mais, d'autre part, les savants, avec la logique scientifique, éprouvèrent une extrême et bien naturelle répugnance à admettre la validité de ces preuves, en voyant que tant de cavernes ont été occupées par des hôtes successifs et choisies par l'homme, comme lieu d'habitation et aussi de sépulture, tandis que quelques autres ont, de plus, servi de canaux d'écoulement aux eaux des inondations accidentelles ou à des cours d'eau permanents qui s'y engouffraient, de manière à y amener et à y confondre, après coup, dans un même dépôt, les restes des êtres animés qui ont peuplé le district pendant plus d'une époque. Mais les faits découverts en 1858, durant les recherches faites méthodiquement dans la caverne de Brixham, près de Torquay, en Devonshire, et qui seront décrits dans la suite de cet ouvrage, excitèrent de nouveau la curiosité du public anglais et préparèrent les esprits à admettre que le scepticisme avait été porté à l'extrême dans la discussion des preuves fournies par les cavernes en faveur de l'ancienneté de l'existence de l'homme.

Depuis ce moment, bien des faits, invoqués autrefois en faveur de cette coexistence, à une époque reculée, de l'homme et de mammifères depuis longtemps disparus, ont été examinés de nouveau en Angleterre et sur le continent ; de nouveaux faits ayant trait à la même question et relatifs aux cavernes ou aux couches d'alluvion des vallées ont été mis au jour. Pour me permettre d'apprécier et de discuter ces faits, j'ai visité, dans le cours de ces trois dernières années, bien des parties de l'Angleterre, de la France et de la Belgique, et je me suis mis en relation, personnellement ou par correspondance, avec un grand nombre de géologues anglais ou étrangers qui ont pris part à ces recherches. J'exposerai dans ce livre le résultat de ces investigations, puis je donnerai une description des formations glaciaires de l'Europe et de l'Amérique du Nord, en rappelant les théories avancées pour expliquer leur origine, et j'examinerai au point de vue chronologique leurs rapports probables avec l'ère humaine ; je

montrerai ensuite comment, dans une grande partie de l'hémisphère boréal, une barrière presque infranchissable s'oppose si souvent à toutes les tentatives faites pour suivre, dans un passé plus éloigné, les traces de l'existence de l'homme sur la terre.

Dans les derniers chapitres, je présenterai quelques remarques sur les modifications récentes qu'a subies la théorie de Lamarck sur le développement progressif et la transmutation (1), modifications dont l'auteur est M. Darwin (2); je montrerai les conséquences de cette hypothèse en ce qui touche les différentes races humaines, et les points par lesquels elles se rattachent aux autres parties du règne animal.

NOMENCLATURE. — Il me paraît indispensable de faire d'abord un exposé préliminaire de la nomenclature adoptée dans les pages qui vont suivre, afin de faire exactement comprendre la signification que devront avoir les termes *récent*, *post-pliocène* et *post-tertiaire*.

Avant l'année 1833, quand je publiai le troisième volume de mes *Principes de Géologie*, les couches dites tertiaires avaient été divisées par les géologues en inférieures, moyennes, et supérieures; les couches inférieures comprenaient les plus anciennes formations des environs de Paris et de Londres, avec d'autres du même âge; les couches moyennes étaient celles du Bordelais et de la Touraine; tout ce qui se repose sur ce dernier groupe, c'est-à-dire tout ce qui était plus récent, formait le tertiaire supérieur.

Étant occupé, en 1828, à préparer l'impression du traité de géologie dont il vient d'être question, je conçus l'idée de classer la série entière de ces couches, d'après les rapports plus ou moins intimes de leurs coquilles fossiles avec la faune actuelle; je pris des renseignements pendant mes voyages sur le continent, et j'appris que M. Deshayes, de Paris, déjà célèbre comme conchyliologiste, était arrivé de son côté, par

(1) Lamarck, *Philosophie zoologique*. Paris, 1809, t. I, chap. III.

(2) Darwin, *The origin of species by means of natural selection*, traduit en français par mademoiselle Clémence Royer, sous le titre : *De l'origine des espèces*, Paris, 1862 et 1863.

l'étude d'une collection considérable des coquilles vivantes et fossiles, à des vues tout à fait semblables aux miennes relativement à la possibilité d'établir un ordre chronologique dans les formations tertiaires, en se fondant sur le nombre proportionnel d'espèces identiques aux espèces actuelles qui caractérise chacun des groupes successifs cités plus haut. Le résultat de la comparaison de 3,000 espèces fossiles avec 5,000 vivantes fut le suivant : Dans le terrain tertiaire inférieur il y avait environ 3 1/2 pour cent d'espèces identiques aux espèces actuelles. Dans le terrain tertiaire moyen (faluns de la Loire et de la Gironde) environ 17 pour 100. Dans le terrain tertiaire supérieur, de 35 à 50 pour 100 et parfois, dans les couches les plus modernes, jusqu'à 90 ou 95 pour 100 (1). Pour plus de clarté et de brièveté je proposai de donner des noms courts et techniques à ces groupes de couches et aux périodes qui leur correspondaient. J'appelai le premier, ou plus ancien, *éocène*, le second *miocène*, et le troisième *pliocène* (2). Le premier des termes ci-dessus, éocène, vient du grec *ἔως*, *eôs*, aurore, et *καινός*, *cainos*, récent; parce qu'il n'y a qu'une proportion extrêmement faible de coquilles de cette époque qui puisse être rapportée aux espèces vivantes; de telle sorte que cette période semble indiquer l'aurore de la faune des mollusques actuels, puisque aucune espèce vivante n'a été découverte dans les roches antérieures, dites secondaires.

(1) Le nombre exact des coquilles tertiaires étudiées, à ce point de vue, par M. Deshayes, était en 1830, de 3,036, distribuées de la manière suivante :

Dans les formations du nouveau et de l'ancien pliocène.	777
Dans le miocène.	1021
Dans l'éocène.	1238
Total.	3036

Depuis cette époque, beaucoup de nouvelles espèces tertiaires ont été découvertes. D'autre part, le nombre des espèces actuellement vivantes a sensiblement augmenté. Il est résulté de ces progrès de la conchyliologie quelques modifications assez importantes dans la classification proposée par sir Ch. Lyell. (Voy. les tableaux, p. 8 et 9) (H.)

(2) L'ensemble de ces formations tertiaires porte dans la nomenclature de sir H. de la Bèche, le nom de *supracrétacé*. Dans celle de M. Philipps, les terrains tertiaires sont dits *cainozoïques* (de *καινός*, récent, et *ζῷον*, animal) par opposition avec les terrains *paléozoïques* (de *παλαιός*, ancien, etc.) et *mésozoïques* (de *μέσος*, milieu, etc.), primaires et secondaires de M. Boué, et de tous les autres géologues. (H.)

Quelques conchyliologistes se refusent à admettre qu'aucune espèce éocène ait réellement survécu jusqu'à notre époque, en restant assez constante pour en permettre l'identification spécifique avec une espèce vivante. Je ne puis ici me lancer dans cette vaste controverse. Il me suffit pour le moment de remarquer que la faune éocène moderne se sépare d'une façon tranchée de celle des formations secondaires, et qu'il existe des conchyliologistes fort capables qui persistent à soutenir qu'il y a des coquilles éocènes impossibles à séparer spécifiquement de certaines qui vivent encore; tout au plus peut-on dire que le nombre en est moins grand qu'on ne le supposait en 1833. Le terme miocène (de *μείον*, *meion*, moins, et *καινός*, *cainos*, récent) est destiné à indiquer une moins grande proportion d'espèces actuelles de mollusques; le terme pliocène (de *πλεϊον*, *pleion*, plus, et *καινός*), une quantité relative de beaucoup supérieure.

On a parfois objecté à cette nomenclature que certaines espèces d'infusoires trouvées dans la craie vivent encore, et, d'autre part, que les dépôts miocènes, ou pliocènes inférieurs, contiennent souvent des restes de mammifères, de reptiles et de poissons appartenant exclusivement à des espèces éteintes. Que le lecteur veuille se rappeler que les termes *éocène*, *miocène*, *pliocène*, ont été créés en ne tenant compte que des données conchyliologiques, et que c'est dans ce sens qu'ils m'ont toujours servi et me servent encore.

Depuis la première introduction dans le langage des termes que je viens de définir, le nombre des nouvelles espèces vivantes recueillies dans les différentes parties du globe est devenu extrêmement grand; de nouveaux éléments de comparaison ont été acquis, et les paléontologistes ont pu corriger bien des identifications erronées de formes fossiles et récentes. On a aussi récolté en abondance de nouvelles espèces dans les formations tertiaires de tout âge, tandis que des groupes de couches nouvellement découverts venaient remplir des lacunes dans la série connue jusqu'alors. Aussi réclame-t-on des modifications et des réformes à la classification d'abord proposée. Les périodes éocène, miocène et pliocène ont été éta-

blies pour réunir certains ensembles de couches qui tantôt remplissent les conditions de l'étymologie de ces termes, tantôt s'en écartent, et dont les fossiles alors ne se trouvent plus, quant aux proportions relatives des espèces perdues et des espèces vivantes, exactement assujettis à mes définitions. J'ai parlé de ces innovations dans mon ouvrage *Éléments ou Manuel de Géologie élémentaire*, et dans le supplément de la cinquième édition du même ouvrage, publiée en 1859, où j'ai introduit quelques-unes des premières modifications proposées à ma première classification. Mais je juge inutile d'insister sur ce sujet en ce moment puisque les seules formations dont nous devons nous occuper dans ce volume sont celles de la date la plus moderne, les formations post-tertiaires. Il sera convenable d'en faire deux groupes, le *récent* et le *post-pliocène*. Dans le groupe récent, nous comprendrons les dépôts dans lesquels, non-seulement les coquilles, mais même tous les mammifères fossiles sont d'espèces vivantes : dans le post-pliocène, les couches dans lesquelles, les coquilles étant récentes, une partie, souvent considérable, des mammifères qui leur sont associés, appartient à des espèces éteintes. Je reconnais qu'on peut, avec quelque raison, faire à cette nomenclature l'objection que le terme post-pliocène devrait rigoureusement embrasser tous les monuments géologiques postérieurs à l'époque pliocène. Mais quand j'aurai occasion de parler de leur ensemble, j'emploierai l'expression *post-tertiaire*, réservant exclusivement les termes *post-pliocène* et *récent*, le premier pour le post-pliocène inférieur, et le second pour le post-pliocène supérieur.

On rencontrera des cas où il sera presque impossible de tracer la ligne de démarcation entre le pliocène supérieur et le post-pliocène, ou entre les dépôts anciens ou récents ; il faut nous attendre à voir augmenter plutôt que diminuer cette difficulté à chaque pas dans nos connaissances, et à mesure que se combleront les lacunes dans la série des observations géologiques.

En 1839, je proposai le terme *pleistocène*, comme abréviation de pliocène supérieur, et bientôt il devint populaire,

grâce à l'emploi qu'en fit feu Edward Forbes, dans son admirable essai sur « Les relations géologiques de la faune et de la flore actuelle des Iles Britanniques (1) ; » mais il employa ce terme presque précisément dans le sens que je donnerai au mot post-pliocène dans ce volume, et non comme une abréviation de pliocène supérieur. Pour éviter la confusion, je crois préférable de renoncer tout à fait, dorénavant, à l'usage du mot *pleistocène*. J'ai trouvé que l'introduction de ce quatrième nom (à moins de le restreindre strictement aux plus anciennes formations post-tertiaires) rendrait impossible l'usage de « pliocène » dans l'étendue de son sens primitif ; et il est souvent presque indispensable de n'avoir qu'un mot pour comprendre les deux divisions de la période pliocène.

Le tableau ci-contre de toute la série des terrains fossilifères permettra au lecteur de voir d'un coup d'œil la relation chronologique des terrains récents et post-pliocènes avec ceux des périodes précédentes.

(1) Edward Forbes, *Geological relations of the existing Fauna and Flora of the British Isles*. (Memoirs of geological Survey of Great Britain. London, 1846, t. I, p. 336.)

Tableau général résumé des terrains fossilifères (1).

1. RÉCENT.	}	POST-TERTIAIRE.	TERTIAIRE ou CAINOZOÏQUE.	}	NEOZOÏQUE.
2. POST-PLIOCÈNE.					
3. PLIOCÈNE SUPÉRIEUR.	}	PLIOCÈNE.			
4. PLIOCÈNE INFÉRIEUR.					
5. MIOCÈNE SUPÉRIEUR.	}	MIOCÈNE.			
6. MIOCÈNE INFÉRIEUR					
7. ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.	}	ÉOCÈNE.			
8. ÉOCÈNE MOYEN.					
9. ÉOCÈNE INFÉRIEUR.					
10. COUCHES DE MAESTRICHT	}	CRÉTACÉ.	SECONDAIRE ou MÉSOZOÏQUE.		
11. CRAIE BLANCHE SUPÉRIEURE.					
12. CRAIE BLANCHE INFÉRIEURE.					
13. GRÈS VERT SUPÉRIEUR.					
14. GAULT.					
15. GRÈS VERT INFÉRIEUR.					
16. WEALDIEN.. . . .	}	JURASSIQUE.			
17. COUCHES DE PURBECK.					
18. CALCAIRE DE PORTLAND.					
19. ARGILE DE KIMMERIDGE.. . . .					
20. CORAL RAG.. . . .					
21. ARGILE D'OXFORD.					
22. GRANDE OOLITHE (OOLITHE DE BATH).	}	TRIASIQUE.	PRIMAIRE ou PALÉOZOÏQUE.		PALÉOZOÏQUE.
23. OOLITHE INFÉRIEURE.					
24. LIAS.					
25. TRIAS SUPÉRIEUR.	}	PERMIEN.			
26. TRIAS MOYEN ou MUSCHELKALK. . . .					
27. TRIAS INFÉRIEUR.					
28. PERMIEN ou CALCAIRE MAGNÉSIEN. . .	}	CARBONIFÈRE.			
29. TERRAIN HOULLER.					
30. CALCAIRE CARBONIFÈRE.. . . .	}	DEVONIEN.			
31. DEVONIEN SUPÉRIEUR.. . . .					
32. DEVONIEN INFÉRIEUR.	}	SILURIEN.			
33. SILURIEN SUPERIEUR.					
34. SILURIEN INFÉRIEUR.	}	CAMBRIEN.			
35. CAMBRIEN SUPÉRIEUR.. . . .					
36. CAMBRIEN INFÉRIEUR.					

(1) Depuis l'apparition du livre de sir Ch. Lyell, de nouvelles publications ont rejeté jusqu'au milieu des temps tertiaires les origines connues de l'humanité. Nous avons cru devoir ajouter au tableau résumé qui suffisait, en 1864, une classification détaillée des terrains tertiaires, où MM. Desnoyers, Bourgeois, Delaunay, Issel, de Mortillet, V. Schmidt, etc., ont signalé la présence de l'homme. M. Hébert a bien voulu nous communiquer la classification encore inédite, qu'il enseigne à la Sorbonne. Nous avons placé ce tableau à la suite de celui de M. Lyell, en écrivant en lettres italiques le nom des terrains où, d'après les observateurs cités plus haut, se rencontreraient des silex taillés, ou des ossements incisés par la main de l'homme. (Voyez l'appendice, ch. I^{er}.) (H.)

Classification du terrain tertiaire de la France septentrionale.

TERRAIN TERTIAIRE	ÉTAGES.	ASSISES.
SUPÉRIEUR OU PLIOCÈNE.	SUPÉRIEUR.	2. <i>Alluvions de Saint-Priest</i> .
	INFÉRIEUR.	1. Conglomérat ponceux de Perrier.
		Crag du Cotentin.
	SUPÉRIEUR.	Molasse d'eau douce supérieure (horizon d'Oeningen ou des lignites du Rhin).
MOYEN OU MIOCÈNE.	MOYEN.	<i>Faluns de Touraine</i> ; sables de la Sologne; sables de l'Orléanais.
	INFÉRIEUR.	Calcaire de Beauce (1) et meulière de Meudon.
		5. Sables d'Ormoy.
		4. Sables et grès de Fontainebleau.
		3. Meulière et calcaire de Brie.
	SUPÉRIEUR.	2. Marnes vertes.
		1. Marnes à <i>Cyrena convexa</i> .
		2. Marnes à limnées de Pantin.
		1. { Gypses et marnes à <i>Paleotherium</i> . Travertin de Champigny.
INFÉRIEUR OU ÉOCÈNE.	MOYEN.	3. Marnes et calcaire à <i>Pholadomya ludensis</i> .
		2. Calcaire siliceux de Saint-Ouen.
		1. Sables et grès de Beauchamp.
		2. Calcaire grossier supérieur ou calcaire à cérites.
	INFÉRIEUR.	1. Calcaire grossier inférieur.
		Sables de Cuisse à <i>Nummulites planulata</i> et sables quartzeux sans fossiles.
		2. Lignites du Soissonnais et grès à végétaux; fausses glaises et sables d'Anteuil (Paris).
		1. Argile plastique de Meudon.
	INFÉRIEUR.	4. Conglomérat à <i>Coryphodon</i> ; sables de Bracheux.
		3. Calcaire de Rilly à <i>Physa gigantea</i> et calcaire à végétaux de Sézanne.
		2. Sable de Rilly.
		1. Poudingue de Nemours et cailloux roulés de Rilly, etc. (Cordon littoral.)

E. HEBERT.

Avril 1869.

(1) Les plus anciens silex travaillés se trouveraient à la base de ce calcaire. (Bourgeois, *Étude sur des silex travaillés trouvés dans les dépôts tertiaires de la commune de Thenay, près Pontlevoy (Loir-et-Cher)*. Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte-rendu de la 2^e session, Paris, 1868; in-8°, p. 67.

CHAPITRE II.

PÉRIODE RÉCENTE. — TOURBIÈRES DU DANEMARK ET MONTICULES DE COQUILLES. — HABITATIONS LACUSTRES DE LA SUISSE.

Objets travaillés des tourbières du Danemark. — Restes de trois périodes différentes de végétation dans la tourbe. — Âges de pierre, de bronze et de fer. — Monticules de coquilles ou anciens « amas de débris » des îles danoises. — Changements survenus dans la distribution géographique de certains mollusques marins depuis leur origine. — Restes enfouis de mammifères d'espèces récentes. — Crânes humains de la même période. — Habitations lacustres de la Suisse bâties sur pilotis. — Outils de pierre et de bronze qu'on y a trouvés. — Céréales et autres végétaux fossiles. — Restes de mammifères sauvages et domestiques. — Pas d'espèces éteintes. — Évaluations chronologiques des dates de l'âge de bronze et de l'âge de pierre en Suisse. — Habitations lacustres ou îles artificielles appelées « Crannoges » en Irlande.

Objets travaillés dans la tourbe du Danemark.

En traitant, dans mes *Principes de géologie*, des changements survenus dans le sol à des époques relativement modernes, j'ai parlé (chap. XLV) de l'enfouissement de corps organisés et de restes humains dans la tourbe, et j'ai expliqué les conditions de la croissance de cette substance végétale sous les climats septentrionaux et humides. Dans ces dernières années, depuis que j'ai pour la première fois abordé ce sujet, les recherches relatives à l'histoire des tourbes danoises ont pris une grande extension (1). Je vais, dans ce chapitre, donner un court résumé du résultat de ces investigations, afin de pouvoir plus tard comparer ces dépôts avec ceux de date plus ancienne qui jettent aussi quelque lumière sur l'antiquité de la race humaine.

(1) Un excellent compte rendu de ces recherches des naturalistes et antiquaires danois a été donné par un habile géologue suisse, M. A. Morlot, dans le *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, t. VI. Lausanne, 1860. — On lira, avec profit, sur le même sujet les deux premiers chapitres du livre de M. Valdemar Schmidt, intitulé : *Le Danemark à l'Exposition universelle de 1867*, in-8, Paris, 1868. (H.)

Les dépôts tourbeux du Danemark (1) ont une profondeur variant de 3 à 9 mètres; ils se sont formés dans des plis ou dépressions du terrain d'alluvion du nord ou formation caillouteuse que nous décrirons ci-après. La couche inférieure, épaisse de 60 à 90 centimètres, consiste en une tourbe de marais composée surtout de mousses ou *sphagnum*, au-dessus s'étend un autre lit de tourbe qui n'est plus exclusivement composée de plantes aquatiques ou marécageuses. Sur tout le pourtour du marais, et enfouis à diverses profondeurs, gisent des troncs d'arbres, spécialement du pin d'Écosse (*Pinus silvestris*), ayant souvent 1 mètre de diamètre, qui ont dû croître sur le bord des tourbières et fréquemment y tomber. Cet arbre n'est plus maintenant, et n'a jamais été depuis les temps historiques, indigène dans les îles danoises, où il n'a même pas prospéré quand on l'y a apporté. Il est cependant évident qu'il y a poussé naturellement depuis l'apparition de l'homme, car M. Steenstrup a, de ses propres mains, arraché un instrument en silex enfoncé dans le tronc enfoui de l'un de ces arbres. On voit clairement que le même pin d'Écosse a été plus tard supplanté par une variété sessile de chêne commun dont on rencontre beaucoup de troncs couchés dans les niveaux supérieurs à celui des pins; en remontant encore on trouve la variété élevée du même chêne (*Quercus robur*, L.), avec l'aune, le bouleau (*Betula verrucosa*, Ehrh.), et le noisetier. Le chêne, à son tour, a maintenant été remplacé, en Danemark, par le hêtre commun (2). D'autres arbres, le bouleau blanc (*Betula*

(1) Les savants danois distinguent trois espèces de dépôts tourbeux (*moser*) : les premiers, *tourbières des landes* (*hede-moser*) ne consistent qu'en sphagnum; les seconds, *tourbières de marais* (*kiaer-moser*) contiennent des mousses et des graminées, les troisièmes enfin, *tourbières de bois* (*skov-moser*) renferment avec des débris de mousses un certain nombre d'arbres. (Voy. Schmidt, *op. cit.*, p. 8.) C'est à ces derniers dépôts que s'appliquent les descriptions de sir Ch. Lyell. (H.)

(2) Il y a encore des chênes en assez grand nombre au Danemark, mais souvent ils sont rabougris, hauts de deux à trois mètres seulement et ne formant plus que des bouquets isolés ou de simples broussailles. La disparition des chênes tient à deux causes principales, et d'abord à une exploitation qu'on n'a pas su ménager dans les siècles passés. En second lieu, le danois Vaupell a remarqué que partout où le hêtre pousse, il s'établit entre cet arbre et ses voisins d'espèces différentes une lutte toujours fatale à ceux-ci. « Les jeunes hêtres ont la propriété de croître sous tous les autres arbres, tandis qu'aucun autre ne profite quand il est surplombé par le feuillage du hêtre. Ce dernier se déve-

alba), par exemple, caractérisent la partie inférieure de la tourbe, et disparaissent plus haut; tandis que d'autres, au contraire, se rencontrent à tous les niveaux, comme le tremble (*Populus tremula*), et fleurissent encore en Danemark. Toutes les coquilles terrestres ou d'eau douce, et tous les mammifères aussi bien que les plantes dont les tourbes danoises conservent les restes, appartiennent à des espèces récentes (1).

Il a été constaté qu'un instrument en pierre a été trouvé enfoui à une grande profondeur dans la tourbe sous un tronc de pin d'Écosse (2). On a recueilli une variété considérable d'ustensiles de cette nature et d'autres produits de l'industrie humaine conservés dans la tourbe ou dans les dunes sableuses de la côte, et aussi dans certains monticules de coquilles dus aux aborigènes et dont nous allons maintenant parler. C'est par l'étude de ces matériaux que les antiquaires et naturalistes suédois et danois, MM. Thomsen, Nilsson, Worsaae, Steenstrup, Forchhammer, et autres, ont réussi à établir une succession chronologique de périodes qu'ils ont appelées les âges de pierre, de bronze et de fer, ainsi nommés d'après les matières qui, chacune à leur tour, ont servi à la fabrication des instruments (3).

loppe beaucoup plus vite que les autres essences, notamment que le chêne. C'est la cause pour laquelle les hêtres qui poussent à l'abri des anciens chênes se développent, croissent sans peine, les dépassent en hauteur, interceptent l'air dont ils ont besoin et les étouffent pour ainsi dire. » M. Schmidt a vérifié cette observation de son savant compatriote sur divers points de la forêt de Fontainebleau. (*Op. cit.*, p. 7, 12 et 81.) (H.)

(1) M. Steenstrup a signalé dans les couches inférieures de ces tourbières l'existence du renne, de l'élan, de l'aurochs, de l'urus et de la variété boréale de la tortue fossile (*emys lutaria*), qui ont depuis longtemps disparu du Danemark. Les ossements de ces animaux n'ont pas été trouvés associés aux silex travaillés, contemporains comme eux du pin d'Écosse; il existe cependant dans les collections de Copenhague quelques os de renne des tourbières, qui portent des traces du travail de l'homme. (Voy. Schmidt, *Op. cit.*, p. 16-17.) (H.)

(2) V. Schmidt, *op. cit.*, p. 17.

(3) La théorie des âges préhistoriques appartient au célèbre Thomsen, qui distingua le premier nettement les trois périodes actuellement reconnues par tous les archéologues (1833). Presque dans le même temps, M. Nilsson arrivait par l'étude des antiquités de la Suède à des conclusions identiques (Cf. *Les habitants de la Scandinavie*, trad. franç. Paris, 1868, in-8°, avec pl. Le t. 1^{er} seul de cette traduction a paru, il est consacré à l'âge de la pierre.) M. Worsaae a depuis lors développé ce système avec un grand talent; l'ouvrage le plus connu de ce savant antiquaire est intitulé: *Nordiske Oldsager*. Copenhague, 1858, in-8°, 2^e édition. (H.)

L'âge de pierre, en Danemark, coïncidait avec la période de la première végétation, ou celle du pin d'Écosse, et en partie au moins avec celle de la seconde végétation, celle du chêne. Mais une partie considérable de l'époque du chêne a coïncidé avec l'âge de bronze, car les épées et les boucliers de ce métal qui sont maintenant au musée de Copenhague proviennent des couches de tourbes où le chêne abonde. L'âge de fer, plus récent, correspond au bouleau (1).

M. Morlot, auquel nous devons une esquisse faite de main de maître des progrès récents des recherches exécutées dans cette nouvelle direction en Suisse et en Scandinavie, fait remarquer que l'apparition des premiers outils de bronze chez un peuple ignorant jusque-là l'usage des métaux dénote un état fort avancé de l'industrie, car le bronze est un alliage d'environ neuf parties de cuivre contre une d'étain; et s'il est vrai que le premier de ces métaux, le cuivre, ne soit pas, à vrai dire, rare, et se trouve accidentellement pur ou à l'état natif, par contre, l'étain non-seulement est rare, mais ne se trouve jamais à l'état natif. Découvrir l'existence de ce métal dans son minerai, le dégager de sa gangue, le mélanger avec le cuivre dans les proportions voulues, couler le mélange fondu dans un moule en lui laissant acquérir de la dureté par un refroidissement lent, tout cela sont des opérations annonçant une grande sagacité et une grande habileté de manipulation; d'ailleurs, les poteries trouvées avec les armes de bronze sont d'un style meilleur et beaucoup plus orné qu'aucune de celles qui appartiennent à l'âge de pierre. On a trouvé quelques-uns des moules ayant servi à fondre les instruments de bronze et ce que l'on appelle les « jets » de bronze qui se forment dans le trou par lequel se fait la coulée du métal. Le nombre et la variété des objets appartenant à l'âge de bronze en indique la longue durée, comme le fait aussi pressentir le contraste entre la grossièreté des premiers outils, simples répétitions le plus souvent de ceux de l'âge de pierre, et le tra-

(1) Morlot, *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, Lausanne, 1860. T. VI, p. 292. — V. sur les trois âges préhistoriques du Danemark. V. Schmidt, *op. cit.*, p. 43 à 434.

vail bien plus soigné des armes de la dernière partie de cette période.

On a énoncé l'opinion qu'un âge de cuivre doit toujours s'être interposé entre l'âge de pierre et celui de bronze. Si cela est, l'intervalle paraît avoir été bien court en Europe; cela paraît tenir à ce que le territoire occupé par les aborigènes aurait été envahi et conquis par un peuple venant de l'est, et familiarisé avec les usages des lances et autres armes de bronze (1). Cependant on a trouvé des hachettes de cuivre dans les tourbes du Danemark (2).

La phase suivante du progrès, caractérisée par substitution du fer au bronze, indique un autre grand pas dans les progrès des arts. Le fer, sauf dans les météorites, ne se présente jamais à l'état naturel, de sorte que la reconnaissance de ses minerais et la séparation du métal de sa gangue est une opération qui exige l'emploi de grands moyens d'observation et d'invention. La fusion du minerai exige une chaleur intense que l'on ne peut obtenir que par des procédés artificiels, et en se servant de souffleries alimentées par le souffle de l'homme, par des soufflets, ou quelque autre machine appropriée (3).

Monticules de coquilles du Danemark ou Kjökkenmöddings (4).

Il est une autre catégorie de monuments du passé trouvés en Danemark, qui a jeté quelque jour sur les temps anté-his-

(1) On peut lire, sur ce sujet controversé, une discussion très-intéressante qui a eu lieu au Congrès international de 1867, entre MM. Nilsson, Desor, de Mortillet, Vogt, de Longperier, Franks, de Quatrefages, etc.

(Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. *Compte-rendu de la 2^e session 1867*. Paris, 1868, in-8°, pages 238 et suivantes, 263 et suiv.) (H.)

(2) L'âge de cuivre qui n'a laissé en Europe que de bien faibles traces, en Irlande, en Danemark et en Scanie, par exemple, a eu au contraire une grande extension dans l'Amérique du Nord. Au moment de la découverte, les Indiens employaient presque tous le cuivre pur fabriqué à froid, ce qui a fait dire au professeur Dana, qu'ils vivaient encore dans l'âge de pierre, « puisqu'ils employaient le cuivre, non pas comme métal, mais comme pierre » (Lubbock, *L'homme avant l'histoire*, trad. Barbier. Paris, 1867, in-8°, page 202 et suiv. et fig. 1.4, 7.) (H.)

(3) Cf. *Discussion sur la première époque du fer*. (Congrès inter., p. 286 et suiv.)

(4) M. John Lubbock a publié, depuis l'impression de ces pages, un savant mémoire sur les monticules de coquilles du Danemark, dans le numéro d'octobre de *Natural History Review*; il y décrit, p. 489, le résultat de sa récente visite

toriques. En certains endroits, le long des rivages de presque toutes les îles danoises, on peut voir des monticules composés principalement de milliers de coquilles d'huîtres, de cardiums et autres mollusques d'espèces identiques à celles dont l'homme se nourrit encore. Ces coquilles sont mélangées à profusion des os de divers quadrupèdes, oiseaux et poissons, qui servaient de nourriture aux rudes chasseurs et pêcheurs qui ont entassé ces amas de débris.

J'ai vu, aux États-Unis, dans le Massachusetts et dans la Géorgie, etc., de pareilles accumulations de coquilles d'huîtres et d'autres mollusques, avec instruments de pierre intercalés, laissés près du rivage par les Indiens indigènes du nord de l'Amérique, aux lieux auxquels ils avaient l'habitude de fixer leurs wigwams, pendant des siècles avant l'arrivée de l'homme blanc (1).

Ces accumulations sont appelées par les Danois « *kjökkenmøddings*, » ou amas de débris de cuisine; dans toute leur masse se trouvent répandus des couteaux en silex, des hachettes et autres instruments de pierre, de corne et d'os, avec fragments de poteries grossières, le tout mêlé à du bois carbonisé et à des cendres; mais jamais avec instruments de bronze et encore moins de fer. Les hachettes et les couteaux de pierre

en Danemark, faite en compagnie de M. Busk. — Ce mémoire, revu et augmenté des matériaux recueillis dans un second voyage en 1863, forme le sixième chapitre de son livre : *L'homme avant l'histoire*, trad. Barbier. Paris, 1867, in-8, p. 174. — Cf. V. Schmidt, *op. cit.* p. 19 et suiv.)

(1) Les *Kjökkenmøddings* de l'Amérique du Nord ont été étudiés avec soin dans ces dernières années. Parmi les publications les plus intéressantes sur ce sujet, je citerai celle du docteur Wyman sur les États du Maine et du Massachusetts (J. Wyman, *An Account of some of the Kjökkenmøddings or shell-heaps in Maine and Massachusetts*. Salem. Mass., 1867, in-8°, avec 2 pl.) M. Coutinho a découvert au Brésil des dépôts de même nature, M. Darwin a décrit ceux de la Terre de Feu, Dampier, ceux de l'Australie, et M. Earle, ceux de la Péninsule malaise.

On peut citer dans les Îles Britanniques les découvertes de MM. Pengelly et Spence Bate, en Cornouailles et en Devonshire, et du docteur Gordon en Écosse. En France, on en connaît trois : celui de la Fon San-Salvador, en Provence, sur lequel M. Gory a publié une courte note dans la *Revue Archéologique*, celui de Saint-Valéry-sur-Somme, signalé par M. Lubbock dans son livre déjà cité (p. 181), enfin celui d'Étaples, que j'ai étudié avec M. Sauvage, et sur lequel nous avons publié un petit travail dans les bulletins de la Société d'anthropologie de Paris (Hamy et Sauvage. *Sur un Kjökkenmødding découvert à l'embouchure de la Canche*. Bull. Soc. Anthropol., t. II, 2^e série, 1867, p. 362-366.) (H.)

ont été aiguisés par le frottement, et, sous ce rapport, sont moins grossiers que ceux d'une date plus ancienne, associés en France à des ossements de mammifères d'espèces perdues, et dont nous reparlerons plus tard. Les monticules ont une hauteur qui varie de 1 à 3 mètres, et la surface de quelques-uns d'entre eux a atteint jusqu'à 300 mètres de long sur 45 à 60 de large. Ils sont rarement placés à plus de 3 mètres au-dessus du niveau de la mer et ne sortent pas des limites de son voisinage immédiat; sinon (et dans certains cas ils sont à plusieurs milles du rivage), on doit attribuer cet éloignement au passage d'un courant faible qui a déposé des sédiments, ou à la présence d'un dépôt bourbeux dont l'accroissement a fait avancer la terre sur la Baltique, comme cela se passe encore en bien des endroits; il faut y ajouter, d'après M. Puggaard, le soulèvement très-lent de toute la contrée à raison de 5 à 7 centimètres par siècle.

Un autre fait géographique est également en faveur de l'antiquité de ces monticules; c'est qu'ils manquent précisément sur les côtes occidentales qui longent l'Océan, et où les vagues en ce moment rongent lentement leurs rivages. Il y a tout lieu de supposer qu'originellement des stations existaient aussi bien le long des bords de l'océan Germanique qu'autour de la Baltique, mais l'érosion graduelle des côtes les a toutes effacées.

Une autre preuve frappante, la plus concluante peut-être de toutes, que ces amas de débris sont fort anciens, est tirée des caractères de coquilles qui s'y trouvent accumulées. Ce ne sont que des espèces vivantes; mais, en premier lieu, l'huître comestible ordinaire, qu'on y trouve, a toute sa taille, tandis que la même *ostrea edulis* ne peut vivre maintenant dans les eaux saumâtres de la Baltique que près de son entrée, où la prédominance de forts vents du nord-ouest provoque fréquemment un courant venant de l'Océan et apportant une grande masse d'eau salée. Ainsi l'on voit que durant toute la période d'accumulation des monticules de coquilles, l'huître prospérait à des endroits d'où elle est maintenant exclue (1).

(1) La même observation s'applique aux nasses réticulées, aux buccins onclés et aux vénus qu'on rencontre plus rarement dans les débris de cuisine. La diminu-

On peut en dire autant du *Cardium edule*, du *Mytilus edulis*, de la *Littorina littorea* (coque ou sourdon, moule, bigorneau), qu'on rencontre en grand nombre dans les « amas de débris ; » ils ont les dimensions qu'ils atteignent ordinairement dans l'Océan, tandis que les mêmes espèces, vivant encore dans les parties immédiatement voisines de la Baltique, n'arrivent qu'au tiers de leur grandeur naturelle, restant rabougries et arrêtées dans leur croissance, grâce à la quantité d'eau douce versée par les rivières dans cette mer intérieure (1). Nous pouvons avec toute certitude en conclure qu'au temps des chasseurs et des pêcheurs originaires, l'Océan avait un plus libre accès qu'à présent dans la Baltique, et communiquait probablement avec elle à travers la presqu'île du Jutland, qui, à une époque assez récente a été un archipel. Et même, dans le cours du siècle présent, les eaux salées ont fait irruption dans la Baltique par le Lymfiord, dont l'accès leur est de nouveau interdit ; il est d'ailleurs encore constant qu'aux temps historiques, d'autres canaux ont été ouverts qui sont maintenant refermés (2).

Si maintenant nous nous reportons aux restes des vertébrés conservés dans ces monticules, nous trouvons qu'ici, aussi bien que dans les tourbières du Danemark, tous les quadrupèdes appartiennent à des espèces connues pour avoir, de mémoire d'homme, habité l'Europe (3). On n'y voit point de restes de mammouth, de rhinocéros, ou d'aucune espèce éteinte, excepté ceux du bœuf sauvage (*Bos urus*, Linn., ou *Bos primigenius*, Bojanus), dont le nombre considérable prouve que cette espèce était une nourriture favorite de ces anciennes peuplades. Mais comme cet animal a été vu par Jules César, et a encore survécu longtemps à cette époque, sa

tion de taille de ces sept espèces, la disparition presque complète de l'huitre sont attribuées, en partie, par les savants danois, à la diminution de salure de la Baltique. Mais il faut aussi tenir compte pour l'*Ostrea edulis* de la grande quantité d'astéries qui vivent dans ces parages et qui sont les ennemies les plus acharnées des huîtres (Lubbock, p. 183.) (H.)

(1) Voir *Principles of Geology*, chap. xxx.

(2) Morlot, *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, t. VI.

(3) Voyez la note 1 de la page 12.

présence seule ne pourrait pas être une preuve de la haute antiquité de ces tumulus. Le bison de Lithuanie, ou l'Aurochs (*Bos bison*, L., *Bos priscus*, Boj.), qui n'a dû d'échapper à une destruction complète que grâce à la protection des czars de Russie, et qui existe encore dans une forêt de la Lithuanie, l'Aurochs n'a point encore été rencontré, mais nul doute qu'on ne le découvre plus tard, comme cela a déjà eu lieu dans les tourbes du Danemark. Le castor, depuis longtemps détruit en Danemark, se trouve fréquemment, ainsi que le phoque (*Phoca gryppus*, Fab.) maintenant très-rare sur la côte danoise. A ces os sont mélangés ceux du daim et du chevreuil ; mais le renne manque jusqu'à présent. Il y a aussi des os de plusieurs carnivores, le lynx, le renard, le loup, par exemple, mais aucune trace d'animaux domestiques autres que le chien (1). Les os longs des grands mammifères ont tous été brisés, comme s'ils l'avaient été par un instrument, et dans le but de permettre l'extraction de la moelle ; les parties cartilagineuses ont toutes été rongées comme elles l'eussent été par des chiens : et c'est à la présence de cet animal qu'on attribue l'absence presque complète des os de jeunes oiseaux, ou des petits os et des parties tendres des squelettes d'oiseaux en général, même de ceux de grandes dimensions. Comme confirmation de cette dernière supposition, il a été prouvé, par les expériences de M. le professeur Steenstrup, que si l'on donne maintenant à des chiens les mêmes espèces d'oiseaux, les parties du squelette qu'ils dévoreront seront celles qu'on ne retrouve plus, et celles qu'ils laisseront, seront précisément celles que nous ont conservées les anciens amas de débris (2).

(1) Aux mammifères cités par sir Ch. Lyell, il faut joindre le cerf commun et le sanglier qui, comme le chevreuil, sont très-abondants, puis un petit bœuf, le chat sauvage, la martre, la loutre, le marsouin, le hérisson, un ours, l'*Ursus Arctos*, deux rats et la souris. Les oiseaux des Kjökkenmöddings sont, outre le pingouin, le cygne (*cynus musicus*) et le coq de bruyère, mentionnés par M. Lyell, un aigle, l'*aquila albica*, deux canards, l'*anas mollissima* et l'*anas fusca*, deux autres cygnes, le *cynus olor* et le *cynus minor*, le *mergus merganser*, le *mergus serrator*, le *podiceps rubicollis*, l'*alca torda*, le *graculus medius*, plusieurs mouettes, parmi lesquelles le *larus marinus* (Cf. Lubbock. — Schmidt, *op. cit.*) (H.)

(2) *Undersøgelser i geologisk-antiquarisk Retning af G. Forchhammer, J. Steenstrup, og J. Worsaae (Ac. des sc. de Copenhague).*

Le chien des monticules de coquilles, qui en est le seul animal domestique, est d'une race plus petite que celui de l'âge de bronze, comme nous le montrent les tourbières, et le chien de l'âge de bronze est d'une taille et d'une force inférieures à celui de l'âge de fer. Le bœuf domestique, le cheval et le mouton, qui manquent dans les monticules, sont confinés dans la partie de la tourbe du Danemark dont la croissance a eu lieu aux âges de bronze et de fer.

De tous les os d'oiseaux il n'en est peut-être pas de plus fréquents que ceux du pingouin (*Alca impennis*), maintenant éteint en Europe, disparu récemment en Islande, mais qu'on dit vivre encore au Groenland, où cependant le nombre en diminue rapidement. On rencontre aussi, avec l'espèce précédente, le coq de bruyère (*Tetrao urogallus*), qu'on suppose avoir fait sa nourriture des bourgeons du pin d'Écosse, au temps où cet arbre fleurissait autour des marais tourbeux. Les différents états d'accroissement des cornes du chevreuil et la présence du cygne sauvage, qui ne visite maintenant ces contrées que pendant l'hiver, ont été invoqués comme des preuves que les aborigènes résidaient dans les mêmes campements pendant tout le cours de l'année. Ils s'aventuraient aussi sur la mer dans des canots creusés dans un seul tronc d'arbre comme ceux qu'on trouve maintenant dans les tourbières, et ils allaient pêcher loin de la côte ; la preuve nous en est fournie par les débris osseux de plusieurs espèces de haute mer, telles que le hareng, la morue, le carrelet (1). Mais ces anciennes peuplades n'étaient point cannibales, car il n'y a point d'ossements humains mêlés aux dépouilles des animaux qu'ils chassaient. Pourtant on a trouvé des crânes non-seulement dans la tourbe, mais encore dans des tumulus de la période de pierre qu'on croit être contemporains des amas de débris (2). Ces crânes sont petits et ronds, ont une

(1) Les espèces de poissons les plus abondantes sont l'anguille (*Muræna anguilla*), le cabellian (*Gadus callarias*), la limande (*Pleuronectes limanda*), le hareng (*Clupea harengus*). (Lubbock, op. cit. — V. Schmidt, loc. cit.) (H.)

(2) Cette contemporanéité, admise par M. Steenstrup et quelques autres au-

saillie proéminente au-dessus des orbites, et montrent que cette race ancienne était de petite taille, à tête ronde, et à sourcils saillants, en un mot avait une grande ressemblance avec les Lapons modernes (1). Les crânes humains de l'âge de bronze trouvés dans la tourbe du Danemark, et ceux de l'âge de fer, sont au contraire de forme allongée et de plus grande taille. Il paraît y avoir très-peu d'exemples bien authentiques de crânes pouvant se rapporter à la période du bronze; il faut sans aucun doute attribuer cette circonstance à la coutume en vigueur chez les populations de cette époque, de brûler leurs morts et de recueillir leurs os dans des urnes funéraires.

On n'a découvert jusqu'à présent aucune espèce de céréales ni aucun autre indice de connaissances agricoles chez ces peuplades; les seuls restes végétaux des monticules sont des morceaux de bois brûlés et une certaine substance carbonisée rapportée par le docteur Forchhammer au *zostera marina*, plante marine qui peut-être servait à la production du sel.

L'ancienneté probable des premiers restes humains conservés dans les tourbes du Danemark ne saurait s'évaluer en siècles avec quelques chances d'exactitude. Car tout d'abord, en ne reculant que jusqu'à l'âge du bronze, nous nous trouvons déjà hors des limites de l'histoire ou même de la tradition. Au temps des Romains, les îles du Danemark étaient, comme à présent, couvertes de magnifiques forêts de hêtres. Nulle part au monde cet arbre ne fleurit encore d'une façon plus splendide qu'en Danemark, et dix-huit siècles semblent n'avoir eu aucune influence sur le caractère de la végétation

tours, est généralement repoussée par les archéologues danois, M. Worsaae, par exemple, rattache les *kjökkenmöddings* à la première période de l'âge de pierre, les tumulus à la seconde période. M. V. Schmidt place les débris de cuisine dans l'âge de la pierre à éclats, les dolmens-tumulus dans l'âge de la pierre polie. (H.)

(1) Nous étudierons, avec tous les développements qu'elle exige, la question de la précession des types crâniens en Europe, dans un chapitre de notre appendice. Il nous suffira d'indiquer ici la contradiction des découvertes faites, dans ces derniers temps, en Suède, en Angleterre, en France, en Italie et en Espagne et de celles auxquelles notre auteur fait ici allusion. (H.)

des forêts. Dans la période qui précède celle du bronze, il n'y a point de hêtres, ou tout au plus quelques individus isolés : le pays était alors couvert de chênes. Dans l'âge de pierre, au contraire, le pin d'Écosse dominait et déjà ces vieilles forêts étaient habitées par l'homme. On ne peut faire que de vagues conjectures sur le nombre des générations de chaque espèce d'arbre qui fleurirent successivement avant que le pin fût remplacé par le chêne, et le chêne par le hêtre ; mais le minimum du temps nécessaire à la formation de cette quantité de tourbe peut aller à 4,000 ans, si l'on s'en rapporte à l'estimation de Steenstrup et autres bonnes autorités ; mais aucune observation relative à l'accroissement de la tourbe n'empêche d'admettre que ce nombre de siècles ait pu être quatre fois aussi grand, encore que les traces de l'existence de l'homme n'aient pas été suivies jusque dans les couches amorphes les plus basses. Quant aux monticules de coquilles, leur date correspond à celle des plus anciens niveaux de la tourbe ou à la première partie de l'âge de pierre tel qu'on le connaît en Danemark.

**Anciennes habitations lacustres de la Suisse, bâties
sur pilotis.**

Dans les parties basses de plusieurs lacs de Suisse, en des points où la profondeur atteint 1 mètre 50 ou 4 mètres 50 au plus, on a observé d'anciens pilotis de bois, renversés quelquefois sur le fond de vase, et quelquefois le dépassant légèrement. Ils ont évidemment servi de supports à des villages, presque tous d'une date inconnue, mais dont les plus anciens appartenaient certainement à l'âge de pierre, car des centaines d'instruments semblables à ceux des monticules de coquilles et des tourbières du Danemark ont été retirées de la vase dans laquelle les pilotis étaient enfoncés.

La première description historique relative à des habitations de cette nature est la relation que nous a donnée Hérodote d'une tribu de la Thrace, qui habitait, en l'an 520 avant

J.-C., le lac Prasias : c'est un petit lac des montagnes de la Péonie, pays qui maintenant fait partie de la Roumémie moderne (1).

Leurs habitations étaient construites sur des plates-formes élevées au-dessus du lac et reposant sur des pilotis. Elles étaient reliées au rivage par une étroite chaussée de construction analogue. Ces plates-formes doivent avoir couvert une étendue considérable, car les Péoniens y vivaient avec leurs familles et leurs chevaux. Leur nourriture se composait en grande partie du poisson que le lac produisait en abondance.

Un pareil poste, isolé comme dans une île, devait, à cette époque grossière et peu tranquille, offrir une sûre retraite, toute communication avec la terre étant interceptée, excepté par bateaux ou par des ponts de bois construits de façon à pouvoir s'enlever facilement.

Les habitations lacustres de la Suisse paraissent (2) avoir pour la première fois attiré l'attention pendant l'hiver très-sec de 1853-1854, où les rivières et les lacs atteignirent le niveau le plus bas qu'on leur eût jamais connu, et où les habitants de Meilen, sur le lac de Zurich, entreprirent d'élever la surface d'un certain espace et de le transformer en terrain émergé, en y jetant la vase qu'ils draguaient dans les eaux basses environnantes. Pendant les travaux de draguage on découvrit une grande quantité de pilotis de bois profondément enfoncés dans le lit du lac, et, entre eux, beaucoup de marteaux, de haches et d'autres instruments. Tous ces objets appartenaient à l'âge de pierre, sauf deux excep-

(1) Hérodote, liv. V, chap. xvi. — Redécouvert par M. Deville, *Nat. Hist. Review*, octobre 1862, vol. II, p. 486.

(2) Razoumowsky, dans son *Histoire naturelle du Jorat*, a le premier, observé, il y a 80 ans, au fond des eaux du lac de Neuchâtel, des amas considérables de bois qu'il croyait fossiles. L'une des opinions qui avaient cours alors, rattachait l'origine de ces bois, qu'on nommait *bois noirs aquatiques* à « des débris de piliers et de ponts tombés dans l'eau. » (C^{te} de Razoumowsky. *Hist. nat. du Jorat et de ses environs et celle des trois lacs de Neuchâtel, Morat et Bienné*. Lausanne, 1789, in-8°, t. II, p. 108-110.) Les découvertes paléontologiques ne remontent cependant, pour les lacs, qu'à 1829 (Desor), et les trouvailles archéologiques sont toutes récentes. (H.)

tions, un bracelet en fil de laiton et une petite hachette de bronze.

Les fragments de poterie grossière façonnée à la main étaient abondants, ainsi que les morceaux de bois carbonisés ayant probablement fait partie de la plate-forme sur laquelle reposaient les cabanes de bois. Ces morceaux de bois de charpente carbonisés se trouvèrent en telle quantité en ce point et en d'autres explorés ensuite, qu'on est conduit à conclure que la majeure partie de ces établissements ont dû périr par le feu. Hérodote nous rapporte que les Péoniens, cités plus haut, conservèrent leur indépendance pendant l'invasion des Perses, et défièrent les attaques de Darius, grâce à la position particulière de leurs habitations. « Ce qui les sauva, » remarque M. Wylie (1), c'est probablement la position de » leurs demeures au milieu du lac, ἐν μέσῃ τῇ λίμνῃ, tandis » que les anciens habitants de la Suisse étaient forcés, par » l'accroissement rapide de la profondeur de l'eau sur les » bords de leurs lacs, de construire leurs habitations à une » faible distance du rivage ; ils se trouvaient ainsi à petite » portée d'arc de la terre, et par conséquent à portée aussi des » projectiles enflammés contre lesquels des toits de chaume » et des murs de bois étaient une faible protection. » C'est probablement à ces circonstances et aux incendies accidentels, que nous devons la conservation fréquente, dans la vase environnant les emplacements de ces anciennes demeures, des outils et des objets travaillés les plus précieux, et tels qu'il n'en a jamais dû être jeté dans les monticules de coquilles du Danemark, qu'on a fort bien comparés à de modernes trous à fumier.

Le docteur Ferdinand Keller, de Zurich, a rédigé une série de fort intéressants mémoires illustrés de planches bien faites représentant les trésors de pierre, de bronze et d'os qui sont sortis de ces gisements noyés, et a donné une restauration idéale d'une partie de ces anciens villages (fig. 1) (2), tel qu'il

(1) W. M. Wylie, M. A., *Archæologia*, vol. XXXVIII, 1859 ; note pleine d'intérêt sur les habitations lacustres de Suisse et d'Irlande.

(2) Keller, *Pfahlbauten* (*Antiquarische Gesellschaft in Zürich*, vol. XII, XIII,

conçoit qu'ils ont dû exister sur les lacs de Zurich et de Bienne. Pour dessiner cette vue il ne s'en est pourtant pas simplement rapporté à son imagination, mais s'est servi d'un croquis d'habitations semblables, publié par Dumont-d'Urville, et pris dans la Nouvelle-Guinée, chez les Papous de la baie de Dorei. Il est d'ailleurs établi par le docteur Keller que sur la rivière Limmat, près de Zurich, il y avait encore au siècle dernier plusieurs huttes de pêcheurs bâties sur le même plan (1). On verra qu'une de ces cabanes est représentée comme circulaire (2). Il est probable que telle était la forme d'un certain nombre de celles de la Suisse; du moins peut-on le conclure à peu près de la forme de quelques morceaux de terre glaise ayant servi de parement intérieur, et qui paraissent devoir leur conservation à l'action du feu qui les a durcies lors de l'incendie du village. Dans la planche I se voient plusieurs filets étendus pour sécher sur la plate-forme de bois. Les archéologues suisses ont trouvé d'abondantes preuves de l'existence des engins de pêche; ce sont des morceaux de cordes, des hameçons et des pierres ayant dû servir de

1851-1861). M. John Lubbock a publié un excellent résumé des ouvrages des écrivains suisses sur leurs habitations lacustres. (*L'homme avant l'histoire*, traduit de l'anglais, par Ed. Barbier. Paris 1867.)

(1) Keller, *Antiquarische Gesellschaft in Zürich*, vol. XII, XIII, 1858-1861.

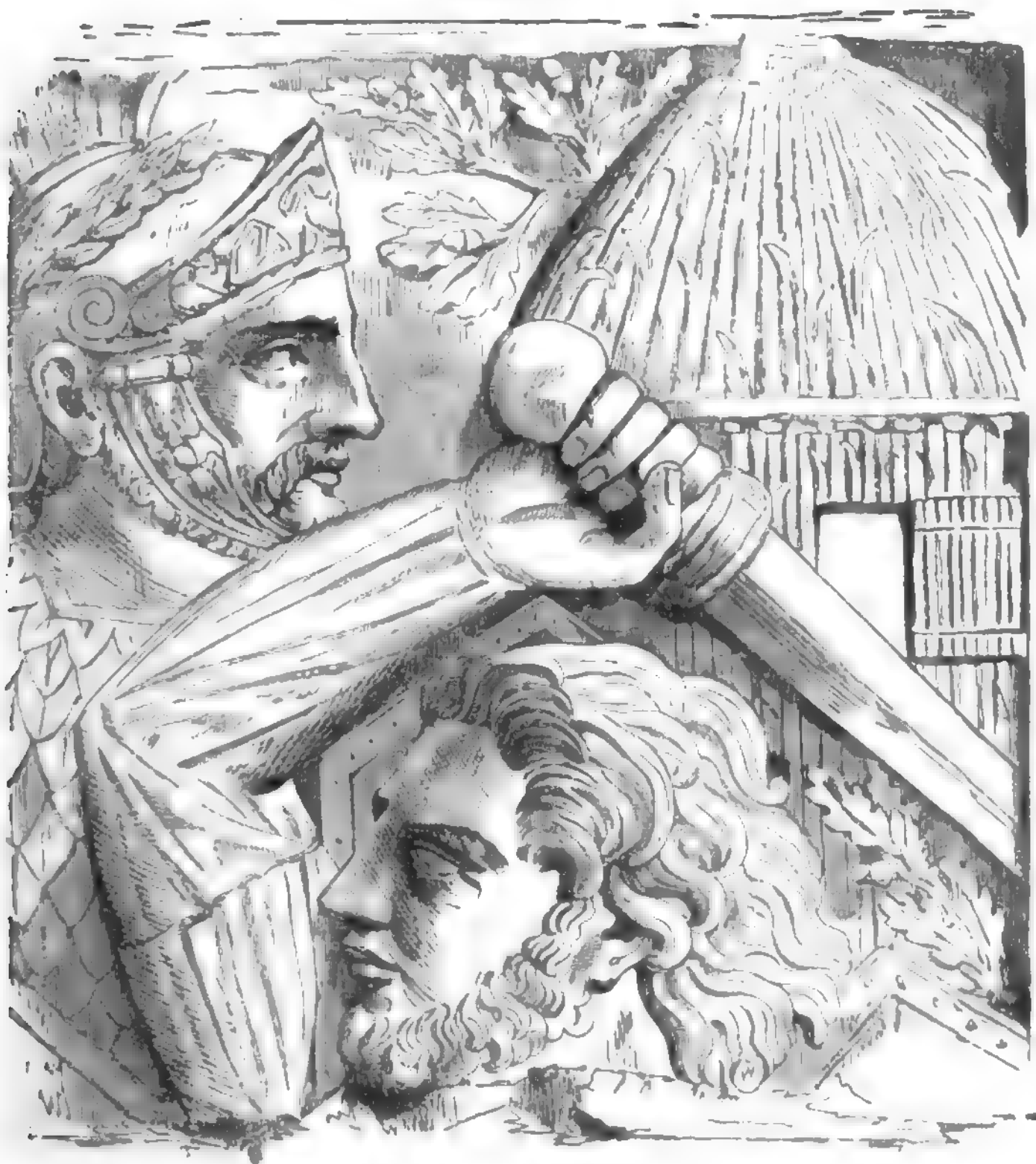
On rencontre encore de nos jours, des habitations lacustres chez quelques peuples sauvages. Tout le monde connaît les huttes sur pilotis des Arfakis du havre de Dorei à la Nouvelle-Guinée. (Cf. Zimmermann. *L'homme. Problèmes et Merveilles de la nature humaine*. Bruxelles, 1864, in-8°, p. 731, fig.) Il en existe de non moins intéressantes à la côte des Esclaves, dans le golfe de Guinée (*Bull. Soc. Géograph.*, 1866, juillet, p. 87), dans le Vénézuéla, au Laos, etc. Une grande partie de l'Europe ancienne a eu des habitations sur pilotis. On en a découvert en Italie, en France, en Allemagne, en Autriche, etc. On consultera, sur cette question, outre les ouvrages de Keller, Troyon, Rüttimeyer, etc., cités par sir Ch. Lyell, Desor, *Les Palafittes ou constructions lacustres du lac de Neuchâtel*. Paris, 1867, in-8. — G. de Mortillet. *Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*, t. I-IV. Paris, 1864-1868, *passim*. — Vogt, *Leçons sur l'homme*, Paris, 1865, in-8°, p. 455, etc. — Lubbock, *op. cit.*, p. 123. Congrès international d'anthropologie, etc., pages 244 et suivantes, 266 et suiv., etc. (H.)

(2) La forme circulaire ou elliptique, fut très-probablement d'un fréquent usage aux époques préhistoriques. Nous n'avons sur ce sujet que très-peu de renseignements. La cité antique de Limes, près Dieppe, dont on verra le plan dans l'*Histoire de France*, de Bordier et Charton (p. 14), présente un certain nombre de cavités arrondies qui semblent avoir été le sol des habitations, M. Peigné-Delacourt croit avoir retrouvé une disposition analogue au Mont-de-

poids (1). On a aussi placé dans le dessin un canot tel que ceux que l'on rencontre quelquefois. L'un d'eux, fait d'un seul tronc d'arbre, long de 15 mètres et large de 1 mètre 20, fut trouvé chaviré au fond du lac de Biemme ; il paraît avoir

Couple, en Boulonnais, où dans des cavités circulaires on a recueilli en assez grand nombre des silex taillés. A l'époque gauloise, la hutte nous apparaît sous la forme ronde, ainsi qu'on peut le voir dans le curieux bas-relief du Louvre reproduit ci-dessous (fig. 2.) (H.)

Fig. 2.



Gaulois défendant sa maison.

Bas-relief grec ou romain encastré dans la piédestal de la Melpomène, au Musée du Louvre.

(1) Cf. G. de Mortillet. *Les origines de la navigation et de la pêche*, br. in-8°, Paris, 1866, avec 38 grav. — Voy. Appendice.

été chargé de pierres, comme cela se fait dans certains cas, pour établir les fondations d'îles artificielles.

On pense qu'il pouvait y avoir jusqu'à 300 huttes de bois dans un seul cantonnement, et qu'elles ont pu contenir un millier d'habitants. A Wangen, M. Lohle a calculé qu'il y avait eu 40,000 pilotis, qui probablement n'ont pas tous été plantés à la même époque ni par la même génération. Au nombre des ouvrages de grand mérite consacrés exclusivement à la description des habitations lacustres de la Suisse, nous devons mentionner celui de M. Troyon (1), publié en 1860. Le nombre de pareils emplacements dont lui et d'autres auteurs ont déjà fait le recensement en Suisse est vraiment surprenant. On les rencontre sur les grands lacs de Constance, de Zurich, de Genève et de Neuchâtel, et sur la plupart des petits lacs. Certains sont exclusivement de l'âge de pierre, d'autres de celui de bronze. On parle de plus de vingt de ces derniers sur le seul lac de Genève, de douze sur le lac de Neuchâtel, et de dix sur le petit lac de Bienne.

Un des premiers emplacements étudiés par les antiquaires suisses fut le petit lac de Moosseedorf, près de Berne, d'où l'on a extrait des instruments de pierre, de corne et d'os, mais aucun de métal. Quoique le silex dont on se servait ait dû venir d'une grande distance (probablement du sud de la France), les éclats de cette matière y sont en telle profusion, qu'on est forcé d'admettre qu'il y avait en ce lieu une manufacture de ces outils. Là aussi, comme en plusieurs autres cantonnements, on a remarqué des hachettes et des coins d'une espèce de jade, qui, dit-on, ne se trouve ni en Suisse ni dans les parties voisines de l'Europe, et que quelques minéralogistes voudraient faire venir de l'Orient. L'ambre qui y existe aussi a probablement été apporté des rivages de la Baltique.

A Wangen, près de Stein, sur le lac de Constance, une

(1) Troyon, *Habitations lacustres des temps anciens et modernes*, Lausanne, 1860, in-8°.

(2) Le nombre total des habitations lacustres énumérées par le docteur Keller, en juin 1863, s'élevait à 162. Il dépasse aujourd'hui 300.

autre des plus anciennes habitations lacustres, on a rencontré des hachettes de serpentine et de diorite, avec des têtes de flèches de quartz. C'est aussi de là que viennent des restes d'une sorte d'étoffe, qu'on croit être de lin, et qui n'est pas tissée mais tressée. M. le professeur Heer a reconnu des fragments carbonisés de tiges de froment (*Triticum vulgare*), des grains d'une autre espèce (*Triticum dicoccum*), de l'orge (*Hordeum distichon*), des gâteaux ronds et plats de pain, puis, à Robenhausen et encore ailleurs, de beaux épis de *Hordeum hexastichon*, la même espèce d'orge que celle qui accompagne les momies d'Égypte. Le tout montre clairement que, pendant la période de la pierre, toutes ces céréales étaient cultivées par les habitants des lacs, qui d'ailleurs avaient réduit à l'état domestique le chien, le bœuf, le mouton et la chèvre.

On trouve encore dans la vase des pommes et des poires carbonisées, de petites dimensions, telles qu'elles croissent encore dans les forêts de la Suisse, des noyaux de prunes sauvages, des graines de framboisiers et de ronces, des faînes et une énorme quantité de noisettes.

Le docteur Keller fait remarquer que le lin tissé a été trouvé dans six localités (1862), et la toile tressée dans deux seulement, Robenhausen et Nieder-Wyl.

Près de Morges, sur le lac de Genève, cantonnement de l'âge de bronze, on n'a pas dragué moins de 40 hachettes de ce métal, et dans bien d'autres localités le nombre et la variété d'armes et d'ustensiles découverts dans un parfait état de conservation est vraiment étonnant.

Il est à remarquer que jusqu'à présent tous les cantonnements de la période de bronze sont confinés dans la Suisse centrale et occidentale. On n'a encore découvert que ceux de l'âge de pierre dans les lacs situés le plus à l'est. Moosseedorf, cité ci-dessus, montre, dit Keller, un exemple de gisement de l'âge de pierre entouré par d'autres appartenant à la période du bronze.

Les outils, les ornements et les poteries de la période du bronze en Suisse offrent une ressemblance parfaite avec ceux de l'âge correspondant en Danemark, et attestent ainsi le règne

général d'une civilisation uniforme à cette époque sur toute l'Europe centrale. Dans un petit nombre de stations aquatiques de la Suisse on observe le mélange des instruments et des objets travaillés de bronze et de fer, mais dans aucune d'elles on n'a trouvé de monnaies. A Tiefenau, près de Berne, lieu qu'on suppose avoir été un champ de bataille, on a extrait des monnaies et des médailles de bronze et d'argent frappées à Marseille, de fabrication grecque, et appartenant à la deuxième partie de l'âge de fer, à celle qui précéda l'ère romaine.

Dans les cantonnements de l'âge de bronze, les pilotis ne sont pas aussi détériorés que dans ceux de la période de la pierre; les premiers ont été détruits jusqu'au niveau de la vase, tandis que ceux de l'âge suivant s'élèvent encore au-dessus d'elle, comme cela se voit, par exemple, au lac de Biemme.

M. le professeur Rütimeyer, de Bâle, bien connu des paléontologistes par d'importants mémoires sur les vertébrés fossiles, a récemment publié une description scientifique d'un haut intérêt : c'est celle des restes d'animaux extraits par le draguage des différents gîtes où ils avaient été enfouis pendant des siècles dans la vase que traversent les pilotis (1).

Ces os sont aux habitants primitifs de la Suisse et à quelques-uns de leurs successeurs immédiats ce que sont les os des « amas de débris » du Danemark aux anciennes tribus de pêcheurs et de chasseurs qui vivaient sur les rivages de la Baltique.

La liste des mammifères sauvages énumérés dans cet excellent ouvrage ne contient pas moins de vingt-quatre espèces, sans compter les espèces domestiques; il faut y joindre dix-huit espèces d'oiseaux, entre autres le cygne sauvage, l'oie et deux canards; puis trois reptiles, dont la grenouille comestible et la tortue d'eau douce; et enfin, neuf espèces de poissons. Ces quarante espèces, à une exception près, vivent encore en Europe. Cette exception est le taureau sauvage (*Bos primigenius*) qui, on l'a montré ci-dessus, a vécu encore pendant les temps historiques. Voici la liste des mammifères dont

(1) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*. Basel, 1861, in-4°.

nous avons parlé : l'ours (*Ursus arctos*), le blaireau, la martre commune, le putois, l'hermine, la belette, la loutre, le loup, le renard, le chat sauvage, le hérisson, l'écureuil, le mulot (*Mus sylvaticus*), le lièvre, le castor, le porc (comprenant deux races, le sanglier sauvage et le porc des marais), le cerf (*Cervus elaphus*), le chevreuil, le daim, l'élan, le bouquetin (*Capra ibex*), le chamois, le bison de Lithuanie, et le bœuf sauvage. Quant aux espèces domestiques, c'étaient le chien, le cheval, l'âne, le porc, la chèvre et plusieurs races bovines.

Le plus grand nombre de ces animaux, sinon tous, servaient de nourriture, et tous les os à moelle ont été fendus et ouverts de la manière que l'ont été ceux ceux des monticules de coquilles du Danemark dont nous avons déjà parlé. Les os du taureau sauvage et du bison sont invariablement fendus de cette manière. En règle générale, les mâchoires inférieures se trouvent en plus grande abondance que les autres parties du squelette, fait qui s'applique également bien, comme le savent les géologues, aux mammifères fossiles de toutes les époques. Le renne manque d'ailleurs dans les cantonnements lacustres de la Suisse comme dans les amas de débris du Danemark, quoique cet animal, à une époque plus ancienne, ait vécu en France avec le mammouth et se soit avancé au sud jusqu'aux Pyrénées.

En comparant avec soin les os des différents gisements, on constate que dans les cantonnements comme Wangen et Moosseedorf appartenant au premier âge de pierre, où l'habitude de la chasse laissait peu de place à la vie pastorale, on mangeait plus la chair du cerf et du chevreuil que la viande du bœuf et du mouton. L'inverse eut lieu ensuite à l'âge de bronze. A cette période postérieure, le cochon domestique, qui manque dans quelques-uns des plus anciens gisements, a remplacé le sanglier dans la nourriture habituelle. Au commencement de l'âge de pierre, en Suisse, le nombre des chèvres dépasse celui des moutons; mais après la fin de cette période le mouton devient plus abondant que la chèvre.

Le renard était très-commun à la première époque, mais il disparaît presque à l'âge de bronze, époque à laquelle un

grand chien, importé probablement en Suisse d'un pays étranger, devient le principal représentant de la race canine.

On n'a trouvé jusqu'ici à Moosseedorf qu'un fragment d'os de lièvre (*Lepus timidus*) ; l'absence presque absolue de ce quadrupède semble prouver que les habitants des lacs de la Suisse ne mangeaient pas cet animal, et étaient retenus par quelque superstition analogue à celle qui règne encore chez les Lapons, et que Jules César trouva en pleine vigueur chez les anciens Bretons (1). Ce fait, de s'être nourri si abondamment du renard et de s'être abstenu de toucher au lièvre, établit, dit Rüttimeyer, un singulier contraste entre les goûts de cette époque et les nôtres.

Même dans les plus anciens cantonnements, comme on l'a dit plus haut, on trouve plusieurs animaux domestiques, par exemple, le bœuf, le mouton, la chèvre et le chien. Chacun des trois derniers n'est représenté que par une race ; mais il y avait deux races de bêtes à cornes ; la plus commune était de petite taille : Rüttimeyer l'appelle *Bos brachyceros* (*Bos longifrons*, Owen), c'est le bœuf des marais ; l'autre est une variété de bœuf sauvage. Mais comme on n'a point encore trouvé de crânes, cette identification n'est pas aussi certaine qu'on pourrait le désirer. Il est néanmoins hors de doute qu'à une époque postérieure, vers la fin de l'âge de pierre et au commencement de celui de bronze, les habitants des lacs ont réussi à dompter le formidable *Bos primigenius*, l'urus de César, qu'il a décrit comme étant si féroce, si rapide, si fort, et d'une taille à peine inférieure à celle de l'éléphant. Les os de cet animal à l'état domestique étaient moins massifs, moins pesants, et ses cornes plus petites que celles des individus sauvages ; mais, malgré la domestication, ses dimensions rivalisaient avec celles des plus grands bestiaux actuels, ceux de la Frise, par exemple, dans le nord de la Hollande. Là où il est le plus abondant, comme à Concise, sur le lac de Neufchâtel, il a presque remplacé la petite race, le *Bos brachyceros*, et a été accompagné, pendant un temps assez court, d'une

(1) Jules César, *Commentaires*, liv. V, chap. xii.

troisième variété bovine, appelée *Bos trochoceros*, race d'Italie, qu'on suppose avoir été apportée du versant des Alpes. Cette dernière race ne paraît avoir vécu que peu de temps en Suisse.

Le bœuf sauvage (*Bos primigenius*) aurait ainsi, pendant un temps, existé à la fois à l'état sauvage et à l'état domestique, précisément comme à présent le porc domestique existe à côté du sanglier; Rüttimeyer se range à l'opinion de Cuvier et de Bell (1), en considérant nos grandes races de bétail du nord de l'Europe comme les descendants du bœuf sauvage, ce que R. Owen conteste (2).

Dans la dernière partie de la période de la pierre il y avait, selon Rüttimeyer, deux races de porc domestique : l'une, grande, dérivée du sanglier; l'autre, plus petite, appelée porc des marais, *Sus scrofa palustris*. On pourra demander comment l'ostéologie permet, au seul examen du squelette, de distinguer dans une même espèce les races sauvages et les races apprivoisées. Un des premiers caractères sur lesquels on s'appuie est la diminution d'épaisseur des os et la petitesse comparative des saillies d'attache des muscles; puis, la plus petite dimension des défenses de toute la mâchoire et du crâne dans le sanglier, par exemple; de même, la dimension réduite des cornes du bœuf, et bien d'autres modifications qui sont l'effet d'une alimentation régulière et de l'absence complète pour l'animal du besoin d'exercer son activité et ses forces, pour se procurer sa nourriture et se défendre de ses ennemis.

Une race de chiens de taille moyenne se perpétue sans altération au travers de toute la période de la pierre; mais la population de l'âge de bronze possédait un grand chien de chasse et y joignait une petite race de cheval, genre dont on n'a découvert que très-peu de traces dans les plus anciens cantonnements : une seule dent, par exemple, à Wangen, et seulement un ou deux os à deux ou trois autres endroits.

A mesure qu'on passe des gisements les plus anciens aux plus modernes, on constate facilement la disparition de l'élan,

(1) Bell, *British Quadrupeds*, p. 415.

(2) R. Owen, *British fossil Mammals*, p. 500.

du castor, et la rapide réduction du nombre des ours, des cerfs, des chevreuils et des tortues d'eau douce. L'aurochs, ou bison de Lithuanie, paraît avoir disparu de la Suisse vers le temps où les armes de bronze devinrent en usage. C'est seulement dans un petit nombre des plus récentes habitations lacustres, telles que Noville et Chavannes, dans le canton de Vaud (rapportées par des antiquaires au sixième siècle), que l'on peut observer quelques traces du chat domestique, du mouton à cornes recourbées, et enfin des os du poulet domestique.

Après le sixième siècle, il ne paraît plus y avoir eu d'extinction d'aucun quadrupède sauvage ni d'introduction d'aucune espèce apprivoisée. Mais la faune continue à se modifier par la continuelle diminution du nombre des espèces sauvages et par la diversité croissante des espèces domestiques, diversité due aux croisements, surtout dans le cas du chien, du cheval et du mouton. Au surplus, selon le professeur Rüttimeyer, la divergence entre les races domestiques et leurs types originaires, est, comme le montrent Wangen et Moosseedorf, restreinte dans d'étroites limites. Pour la chèvre, elle est restée avec sa forme première presque inaltérée. La petite race de moutons à cornes de chèvre habite encore quelques vallées des Alpes près des sources du Rhin, et dans la même région on peut encore voir une race de porcs correspondant à la variété domestique du *Sus scrofa palustris*.

Au milieu de cette profusion de restes d'animaux on n'a découvert qu'un très-petit nombre d'os humains; et, jusqu'ici, un seul crâne, extrait à Meilen, sur le lac de Zurich, et datant de la première période de la pierre, paraît avoir été l'objet d'une étude sérieuse. M. le professeur His, qui l'a examiné, remarque qu'au lieu de la forme petite et arrondie propre à ceux des tourbières du Danemark, il offre un type beaucoup plus rapproché du type dominant encore en Suisse, lequel est intermédiaire entre les formes courtes et allongées (1).

(1) Rüttimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, p. 181. — Vogt (*Leçons sur l'homme*, p. 473) a figuré ce crâne. — Cf. Pruner-Bey. *Os crâniens*

Ainsi donc, autant que nous puissions fonder un raisonnement sérieux sur un seul spécimen, nous pouvons admettre qu'il n'y a pas eu de changement de race notable dans la population humaine de la Suisse pendant les périodes que nous venons d'envisager.

C'est encore une question de savoir si quelques-uns de ces gisements submergés d'anciens débris en Suisse remontent à une époque aussi éloignée que ceux des monticules de coquilles du Danemark, attendu que dans ces derniers on ne trouve d'autre animal domestique que le chien, et aucune trace de la culture du blé ou de l'orge ; tandis que dans les plus anciens cantonnements de la Suisse, à Wangen, nous n'avons pas vu apparaître moins de trois céréales et quatre sortes d'animaux domestiques. D'ailleurs on risque fort de faire des erreurs quand on se lance dans la discussion des titres respectifs à l'antiquité d'aussi anciennes tribus, dont certaines ont pu pendant des siècles rester isolées et stationnaires dans leurs habitudes, pendant que d'autres progressaient et se perfectionnaient.

Ne savez-vous pas que les nations, soit avant, soit après l'introduction des métaux chez elles, peuvent se tenir à des niveaux de civilisation très-différents, malgré les échanges commerciaux qui s'établissent entre elles, et même quand elles sont séparées par une distance bien inférieure à celle des Alpes à la Baltique ?

Les tentatives des géologues et des archéologues suisses pour estimer avec précision en années l'ancienneté des périodes de bronze et de pierre sont encore, de leur aveu, fort imparfaites ; mais elles méritent l'attention et me paraissent promettre de beaux résultats. Le calcul le plus consciencieux est celui qu'a fait Morlot relativement au delta de la Tinière, torrent qui se jette dans le lac de Genève, près de Villeneuve.

provenant des palafites de la Suisse. (Bull. Soc. Anthropol. de Paris. 2^e série, t. I, p. 674. Ces fragments, étudiés par M. Pruner, venaient de la station de Greng, au lac de Morat. Ils appartiennent, suivant lui, aux deux types anciens, brachycéphale et dolichocéphale. Desor, Schwab, Clément (de Saint-Aubin) et quelques autres collectionneurs possèdent des débris humains des palafites, mais ils n'ont pas été déterminés d'une manière précise au point de vue ethnique. (H.)

Ce delta, peu étendu, auquel le torrent fait de nouvelles additions chaque année, se compose de sable et de gravier. Sa forme est celle d'un cône aplati, et sa structure intérieure a été dernièrement mise au jour par une tranchée de chemin de fer de 300 mètres de long et de 7 mètres de profondeur. La régularité de sa structure montre qu'il s'est formé peu à peu et par l'action uniforme d'une même cause. La tranchée a coupé à différentes profondeurs trois couches de terre végétale, dont chacune doit à une certaine époque avoir formé la surface du cône. La première recouvre une surface de 1,600 mètres carrés; elle a une épaisseur d'environ 12 centimètres et se trouve à peu près à 1 mètre 30 au-dessus de la surface du cône actuel. Cette couche supérieure est de l'époque romaine et contenait des tuiles et une médaille romaines. La seconde couche, occupant une surface de 2,700 mètres carrés, a 15 centimètres d'épaisseur et se trouve à 3 mètres de profondeur. On y a trouvé des fragments de poterie non vernissée et une paire de pinces en bronze indiquant l'âge de bronze. La troisième couche, s'étendant sur 4,000 mètres carrés, a 15 ou 17 centimètres d'épaisseur, et se trouve à 5 mètres de profondeur. Elle contenait des fragments de poterie grossière, des morceaux de bois carbonisés, des os brisés, et un squelette humain ayant un crâne petit, rond et fort épais. Morlot, admettant que la période romaine se place à seize ou dix-huit siècles en arrière, attribue à l'âge de bronze une ancienneté de 3,000 à 4,000 ans, et fait remonter l'époque plus ancienne, l'âge de pierre, à 5,000 ou 7,000 ans.

Un autre calcul a été fait par Troyon pour arriver à la date approchée d'un ancien cantonnement bâti sur des pilotis conservés dans un terrain tourbeux à Chamblon, près d'Yverdun, sur le lac de Neuchâtel. L'emplacement de l'ancienne ville romaine d'Eburodunum (Yverdun), touchant le lac autrefois et séparée maintenant du rivage par une zone de terre ferme nouvellement conquise d'une largeur de 830 mètres, montre la vitesse avec laquelle le lit du lac s'est comblé des sédiments des cours d'eaux pendant quinze siècles. Admettant que cette vitesse de retrait du rivage fût la même avant la pé-

riode romaine, les pilotis de Chamblon, qui sont de l'âge de bronze, remontent au moins à 3,300 ans.

On doit à Victor Gilliéron, de Neuville, sur le lac de Bienne, un troisième calcul que m'a communiqué Morlot. Il est relatif à l'âge d'une habitation lacustre dont les ossements de mammifères sont rapportés par Rüttimeyer à la première partie de l'âge de pierre de la Suisse, et à une époque correspondante au cantonnement de Moosseedorf.

Les pilotis en question se trouvent au pont de Thièle, entre les lacs de Bienne et de Neuchâtel. Le vieux couvent de Saint-Jean, fondé il y a environ 750 ans, et bâti à l'origine sur le bord du lac de Bienne, est maintenant à une distance considérable du rivage, et offre un moyen de mesurer la vitesse d'avancement de la terre aux dépens du lac pendant sept siècles et demi. Admettant que la vitesse avec laquelle l'eau est remplacée par la terre marécageuse soit la même qu'autrefois, nous devons ajouter seize siècles pour la formation du marécage qui sépare le couvent de l'emplacement des anciennes habitations du pont de Thièle, ce qui fait en tout 6,750 ans. Morlot, après avoir examiné le sol, pense qu'il est extrêmement probable que la forme du fond sur lequel repose le marécage est uniforme; mais aucune fouille n'a permis jusqu'ici de vérifier ce point important. Le résultat, s'il est prouvé, concorderait parfaitement avec le calcul chronologique, cité plus haut, relatif à la période de la pierre, à Tinière. N'ayant pas moi-même visité les lieux depuis qu'on a pour la première fois osé se livrer à ces supputations chronologiques, je suis incapable d'entrer dans la discussion critique des objections qui se sont élevées contre deux d'entre elles, ou de juger la valeur des réponses à l'appui.

Habitations lacustres de l'Irlande ou crannoges (1).

Les habitations lacustres des Iles Britanniques n'ont point été explorées avec autant de zèle scientifique que celles de la

(1) Ces habitations lacustres irlandaises rapprochées ici de celles de la Suisse, sont cependant bien plus récentes que celles-ci. Elles ont laissé des traces dans

Suisse dans ces dix dernières années ; on sait pourtant qu'elles sont nombreuses, et, quand on aura pris la peine de les examiner avec soin, elles jetteront à coup sûr un grand jour sur les époques du bronze de la pierre.

Dans les lacs de l'Irlande seulement, on n'a pas découvert moins de 46 exemples d'îles artificielles, appelées *crannoges*. Il s'en voit dans les comtés de Leitrim, Roscommon, Cavan, Down, Managhan, Limerick, Meath, King's County et Tyrone (1). Certaines de ces îles, appartenant à la catégorie des « *stockaded island* » (îles palissadées), comme on les appelle quelquefois, étaient ainsi formées, selon Digby Wyatt : On plaçait au fond du lac des madriers de chêne horizontaux, portant des poteaux verticaux de chêne de 1 mètre 80 à 2 mètres 50 de haut assemblés à mortaise, et on les reliait entre eux par des entretoises de chêne, jusqu'à ce qu'on eût ainsi formé une enceinte circulaire.

A Lagore, un espace de 173 mètres de diamètre ainsi entouré était divisé par des charpentes en divers compartiments qui ont été trouvés remplis de boue ou de terre de laquelle on a retiré « d'énormes quantité d'ossements de bœufs, de porcs, de daims, de chèvres, de moutons, de chiens, de renards, de chevaux et d'ânes. » On les a tous découverts au-dessous de 5 mètres 30 de vase, et ils ont été employés comme engrais ; mais on dit qu'il y en a quelques échantillons qui ont été conservés au musée de la Royal Irish Academy. Du même endroit a été retirée une grande collection d'antiquités, qui, si l'on en croit lord Talbot de Malahide et M. Wylie, peuvent se rapporter aux âges de pierre, de bronze et de fer (2).

Au lac d'Ardekillin, comté de Roscommon, on a observé un flot de forme ovale formé de lits de pierres reposant sur des massifs de charpente. Autour de cet flot artificiel, ou *crannoge*, ainsi construit, s'élevait un mur en pierres supporté par des

l'histoire de l'Irlande. Sir John Lubbock cite, à leur propos, un certain nombre de textes ; le plus récent est de la fin du xvi^e siècle. (Lubbock, trad. cit., p. 124 et suiv. et fig. 119.) (H.)

(1) W. M. Wylie, *Archæologia*, vol. XXXVIII, p. 8, 1859.

(2) Wylie, p. 8. Il cite le *Archæological Journal*, vol. VI, p. 101.

pilotis de chêne. Le capitaine Mudge, de la marine royale, a donné une soigneuse description d'une cabane en charpente découverte par lui, en 1833, dans le marais de Drumkellin, comté de Donegal, à 5 mètres au-dessous du sol. Elle avait 1 mètre carré $1/2$ de surface et 3 mètres de haut, et était divisée en deux étages ayant chacun 1 mètre 30. Le plancher était en chêne, fendu avec des coins de pierre, dont l'un fut trouvé dans le bâtiment même. Le toit était plat. Une enceinte de pieux avait été élevée autour de la cabane, et les restes d'autres huttes voisines furent vues, mais non explorées. Une hache de pierre trouvée dans l'intérieur de la hutte, un morceau de sandale de cuir, puis une tête de flèche en silex, et, dans le marais, tout à côté, une épée de bois, donnaient les preuves de l'ancienneté de cette construction, qu'on peut regarder comme un type des premières habitations dans les îles crannoges.

• Toute la construction, dit le capitaine Mudge, était le produit d'un travail exécuté avec les instruments les plus grossiers, et qui avait dû coûter d'énormes peines. Le bois des mortaises n'était pas tranché, mais bien plutôt broyé comme par un ciseau de pierre émoussé (1). • Un ciseau de cette espèce fut trouvé sur le plancher de la hutte, et en le comparant aux empreintes de l'instrument qui avait servi à creuser les mortaises, on trouva « une coïncidence exacte, même avec la légère courbure extérieure du ciseau, mais les bois de la charpente avaient été coupés avec un plus grand instrument en forme de hache; sur le sol de l'habitation était une pierre de taille plate, de 1 mètre de longueur sur 35 centimètres d'épaisseur, au centre de laquelle a été creusé un petit trou de 20 millimètres de profondeur; on présume qu'il servait à maintenir les noix que l'on cassait avec les galets ronds trouvés à côté et qui servaient de marteaux. Quelques noisettes entières et une grande quantité de coques brisées jonchaient le sol. »

Les fondations de cette cabane étaient faites de sable fin,

(1) Mudge, *Archæologia*, vol. XXVI.

tel qu'on le trouve avec des galets sur le rivage de la mer, à environ deux milles. Au-dessous du lit de sable le sol marécageux, ou la tourbe, fut reconnu avec une sonde avoir une épaisseur d'au moins 5 mètres. Quoique la construction, quand on la découvrit, fût remplie de matière tourbeuse, elle paraît, à l'époque où on l'habitait, avoir été entourée d'arbres élevés dont on trouve encore en place des troncs et des racines. L'épaisseur de la tourbe superposée ne saurait fournir aucun élément sérieux pour le calcul de l'âge de cette cabane ou de ce village, car j'ai fait voir dans mes *Principes de Géologie* (chap. XLVI), qu'en Angleterre aussi bien qu'en Irlande, depuis les temps historiques, certains marais se sont ouverts et ont rejeté de grandes quantités de boue noirâtre. On sait que ces matières se sont étendues lentement sur le pays, marchant en quelque sorte comme un courant de lave, engloutissant parfois bois et habitations, et les recouvrant d'un sol marécageux de 15 mètres d'épaisseur.

Aucune de ces habitations lacustres de l'Irlande n'était bâtie comme celles de la Suisse sur des plates-formes supportées par des pilotis profondément enfoncés dans la vase. « Le système des constructions des crannoges de l'Irlande ne paraît, dit M. Wylie, offrir aucun parallèle avec celui des eaux de la Suisse (1). »

(1) Les archéologues suisses distinguent cependant des *Pfahlbauten* ou constructions sur pilotis, les *Packwerkbauten*, qui sont des sortes de crannoges, formées de masses solides de pierres et de boue, avec des couches horizontales et perpendiculaires de pieux, qui servent moins à supporter tout qu'à en faire une masse plus résistante. On trouve ces *Packwerkbauten* dans les marais et les petits lacs; les plus connus sont ceux d'Inkwyl et de Wauwyl, décrits par Morlot et Suter (Cf. Lubbock, *trad. cit.*, p. 131.) (H.)

CHAPITRE III.

FOSSILES HUMAINS ET OBJETS TRAVAILLÉS DE LA PÉRIODE RÉCENTE (SUITE).

Delta et plaine d'alluvion du Nil. — Briques cuites en Égypte avant l'époque romaine. — Fouilles en 1851-1854. Anciens tumulus de la vallée de l'Ohio. — Leur ancienneté. — Tumulus funéraire à Santos, au Brésil. — Delta du Mississipi. — Anciens restes humains dans les récifs de coraux de la Floride. Changements dans la géographie physique depuis l'apparition de l'homme. — Canots enfouis dans des couches marines près de Glasgow. — Exhaussement depuis l'occupation romaine des rivages du Firth of Forth. — Baleines fossiles près de Stirling. — Dépôts marins soulevés en Suède sur les côtes de la Baltique et de l'Océan. — Essai d'évaluation de leur âge.

Delta et plaine d'alluvion du Nil (1).

Des faits nouveaux, et du plus haut intérêt au point de vue de la géologie des terrains d'alluvion de l'Égypte, furent mis au jour entre les années 1851 et 1854, à la suite des recherches opérées par la Société royale de Londres, à l'instigation de M. Léonard Horner, et dont les dépenses furent en partie supportées par cette Société. La partie pratique de l'entreprise fut confiée par M. Horner à un officier d'ingénieurs arméniens, Hekekyan-Bey, qui avait pendant plusieurs années poursuivi ses études scientifiques en Angleterre, et réunissait toutes les qualités requises pour un pareil travail.

On reconnut bientôt que, pour acquérir les renseignements cherchés sur la nature, la profondeur et le contenu de la vase du Nil en différents endroits de la vallée, il fallait avoir des ressources bien supérieures à celles sur lesquelles on avait d'abord compté. Feu le vice-roi Abbas-Pacha prit généreusement cette dépense à la charge du Trésor, et, après sa mort, son successeur continua cette entreprise avec la même libéralité princière.

(1) Cf. John Lubbock, *trad. cit.*, p. 321 et suiv.

Plusieurs ingénieurs et une équipe de soixante travailleurs y furent employés sous la haute surveillance de Hekekyan-Bey ; tous aguerris au climat, et capables d'exécuter le percement des puits et des sondages pendant les mois de chaleur, après la retraite des eaux du Nil, et dans une saison qui aurait été fatale aux Européens.

Les résultats d'une importance capitale acquis à la suite de ces recherches furent dus à deux séries de puits et de sondages échelonnés sur des lignes traversant la grande vallée de l'est à l'ouest. L'une de ces séries n'avait pas moins de cinquante et un trous et forages artésiens exécutés dans un endroit où la vallée a une largeur de 25 kilomètres d'un côté à l'autre entre les déserts d'Arabie et de Libye, à la latitude d'Héliopolis, à 12 kilomètres environ au-dessus de la pointe du delta. L'autre ligne de sondages et de forages, au nombre de vingt-sept, était sous le parallèle de Memphis, où la vallée n'a que 8 kilomètres de largeur.

Partout dans ces coupes, les sédiments traversés étaient de composition identique à celle du limon ordinaire et actuel du Nil, excepté sur les bords de la vallée, où l'on vit alterner avec le limon de minces couches de sable quartzeux comme celui que des vents violents amènent quelquefois du désert voisin.

L'absence fort remarquable de tout caractère de stratification ou de séparation de couches fut presque partout observée dans les sédiments de tous les sondages, excepté aux points où se présentaient les lits de sable dont il a été question ; quant à la vase, elle ressemblait presque complètement au limon du Rhin qu'on appelle le loess. Horner attribue cette absence de traces des dépôts successifs à l'extrême minceur de la couche de matière qui se dépose chaque année pendant la saison de l'inondation. La ténuité de cette couche doit en effet être extrême, si les ingénieurs français n'ont pas fait de grossières erreurs dans l'estimation de la quantité de sédiments formée par siècle ; car ils ne l'évaluent pas à plus de 12 centimètres. Quand les eaux se retirent, cette mince couche de sol nouveau, exposée à un soleil ardent sèche rapidement

et les vents soulèvent des nuages de poussière. D'ailleurs, le dépôt superficiel est bouleversé partout par le travail de la culture et, même aux points où cela n'a pas lieu, l'action des vers, des insectes et des racines des plantes suffirait à confondre ensemble les dépôts de deux années successives.

Tous les restes de corps organisés, tels que coquilles terrestres et os de quadrupèdes, trouvés dans les sondages, appartenaient à des espèces récentes. Les os de bœuf, de chien, de porc, de dromadaire, étaient assez fréquents, mais point de traces de mammifères éteints. Nulle part on ne découvrit de coquilles marines ; mais il fallait s'y attendre, car les sondages ont bien atteint quelquefois le niveau de la Méditerranée, mais n'ont jamais été poussés au delà ; cette circonstance est fort à regretter, depuis qu'on sait, qu'aux points où des forages artésiens ont été pratiqués dans les deltas comme ceux du Pô et du Gange, à la profondeur de 100 mètres et plus, au-dessous du niveau de la mer, on a trouvé, contrairement à toute prévision, que les dépôts traversés étaient fluviaux dans toute leur épaisseur. Il faut probablement en conclure un abaissement général de ces deltas et des formations alluviales. Le sol de l'Égypte a-t-il été soumis à un affaissement de cette nature ? Nous n'avons jusqu'à présent aucun moyen de le prouver ; mais sir Gardner Wilkinson le conclut de la position dans le delta, près d'Alexandrie, sur le rivage, des tombeaux communément appelés « Bains de Cléopâtre ; » ils n'ont pu, dit-il, être originairement bâtis de manière à être exposés à la mer, qui maintenant les envahit, mais ils doivent avoir été construits sur un sol supérieur au niveau de la Méditerranée. Le même auteur allègue encore, comme autres traces d'abaissement, des villes ruinées maintenant à moitié sous l'eau dans le lac Menzaleh, et des canaux d'anciens bras du Nil submergés avec leurs digues au-dessous des eaux de la même lagune (1).

Dans certains cas, les forages exécutés sous la direction d'Hekekyan-Bey furent commencés sur une large échelle,

(1) Cazalis de Fondouce a récemment repris cette question avec détail.

sur 5 à 7 mètres de large, et en pareil cas on en retira des jattes, des vases, des pots, une petite figurine en argile cuite, un couteau de cuivre et d'autres objets entiers; mais quand on atteignait la couche d'eau d'infiltration du Nil, l'instrument foreur employé était trop petit pour permettre de retirer autre chose que des fragments d'objets travaillés. On retira presque partout des morceaux de briques et de poterie cuites, et cela à toutes les profondeurs, même quand on creusait à douze mètres au-dessous de la surface, près des parties centrales de la vallée. Dans aucun cas on n'atteignit la base du terrain d'alluvion. On a dit, entre autres objections et critiques, que les Arabes trouvent toujours les résultats que désirent ceux qui les emploient. Ceux-là même qui étaient trop convaincus de la sagacité et de l'énergie d'Hekekyan-Bey pour soupçonner qu'il eût été trompé, ont émis l'idée que les objets fabriqués pouvaient bien être tombés dans de vieux puits qui auraient été comblés. Cette opinion est inadmissible pour plusieurs raisons. Sur les quatre-vingt-quinze trous ou forages, soixante-dix, ou davantage, furent exécutés loin des emplacements des villes ou des villages; et, en admettant même que chaque champ eût eu son puits autrefois, il y aurait eu à coup sûr peu de chances d'avoir même un petit nombre de sondages, sur soixante-dix, tombant juste sur l'emplacement des anciens puits.

D'autres ont émis l'opinion que le Nil pourrait bien s'être répandu sur toute la vallée, rongant ses bords d'un côté et comblant de l'autre les anciens lits. On s'est aussi demandé s'il n'était pas possible que les nombreux bras variables du delta ne se fussent trouvés un jour précisément aux points où la sonde travaillait (1). A toutes ces objections il y a deux réponses à opposer. Premièrement, depuis les temps historiques le Nil a, dans son ensemble, été stationnaire et n'a pas changé de position dans la vallée. Secondement, si la vase traversée avait été déposée par la rivière dans ses anciens lits,

(1) Pour le compte rendu détaillé de ces forages, voir la note de M. Horner dans les *Philosophical transactions*, 1855-1858.

elle aurait été stratifiée et n'aurait pas offert une pareille identité avec la boue des inondations. Nous savons par le capitaine Newbold qu'il a observé dans quelques excavations de la grande plaine des alternances de sable et d'argile, comme on en voit sur les bords modernes de la vallée du Nil ; mais les sondages d'Hekekyan-Bey n'ont presque jamais mis au jour de semblables stratifications.

Tous les efforts des critiques dont nous venons de parler ont surtout eu pour but d'écarter, en leur supposant une origine anormale, les briques et poteries cuites trouvées à des profondeurs et en des endroits qui les feraient remonter à une époque bien plus ancienne que celle de la domination romaine en Égypte ; car, dit-on, jusqu'au temps des Romains, la cuisson de la brique fut inconnue dans la vallée du Nil. Mais un antiquaire distingué, S. Birch, m'affirme que cette opinion est complètement erronée, et qu'il a au British Museum, dans la collection dont il est chargé : 1° une petite brique cuite rectangulaire, provenant d'un tombeau à Thèbes, et portant le nom de Thothmes, surintendant des greniers du dieu Amen-Ra : le style de l'art, l'inscription et la forme montrent qu'elle doit remonter jusqu'à la dix-huitième dynastie (environ 1450 ans avant Jésus-Christ ; 2° une brique cintrée, ou ayant avec d'autres fait partie d'une voûte (1), et portant une inscription en partie effacée, mais finissant par ces mots : « du temple de Amen-Ra. » Cette brique, certainement antérieure, et de longtemps, à la domination romaine, doit, d'après les conjectures de Birch, être rapportée à la

(1) Les briques égyptiennes à inscriptions du Nouvel Empire sont assez nombreuses aujourd'hui dans les collections. Au musée de Boulaq, par exemple, sont déposées les tablettes en terre cuite trouvées sous le dallage du grand temple de Tunis remanié sous la xxi^e dynastie. « On y lit, dit M. A. Mariette, la légende d'un Psousennes ainsi conçue : *le dieu bienfaisant, seigneur des deux pays Ra-aa-kheper-sotep-en-Amen, le fils du soleil, seigneur des diadèmes, Meri-Amen P-siou-en-scha.* » (*Notice sommaire des monuments exposés dans les galeries du musée de Boulaq*, n° 412). Le Louvre possède des objets du même genre et de la même période. Des observations de Birch, Mariette, etc., il résulterait donc que l'art de cuire la brique était déjà très-avancé sous le Nouvel Empire. La collection de M. Wilkinson a fourni à sir Ch. Lyell, un argument bien plus décisif. On y voit, en effet, « des échantillons du mortier de chacune des trois grandes pyramides contenant des fragments de briques et de poterie. » (H.)

dix-neuvième dynastie, ou à l'an 1300 avant Jésus-Christ.

Girard, de l'expédition française d'Égypte, a supposé 12 centimètres par siècle pour la vitesse probable de l'augmentation du dépôt de vase du Nil dans la plaine entre Assouan et le Caire. Cette conclusion, d'après Horner, est très-vague et repose sur des données insuffisantes ; attendu que la quantité de matière répandue par les eaux dans les différentes parties de la plaine est si variable, qu'il doit être extrêmement difficile d'en fixer la moyenne avec quelque approximation. Si l'on admet 15 centimètres par siècle, la brique cuite trouvée à la profondeur de 18 mètres doit être âgée de 12,000 ans.

Un autre fragment de brique rouge fut trouvé par Linant-Bey dans un sondage de près de 22 mètres de profondeur, à 60 ou 90 centimètres au-dessous du niveau de la Méditerranée, sur le parallèle du sommet du delta, à 200 mètres de distance du fleuve, sur la rive libyenne du bras de Rosette (1). Rosière, dans le grand ouvrage français sur l'Égypte, a évalué à 60 millimètres au moins par siècle l'accroissement du dépôt des sédiments du delta (2). Si nous prenons 63 millimètres, un objet travaillé, trouvé à 22 mètres de profondeur, doit avoir été enfoui il y a plus de 30,000 ans. Mais si le forage de Linant-Bey a été fait en un point où un bras du fleuve a été comblé au temps où le delta était plus reculé vers le sud, c'est-à-dire plus loin de la mer que maintenant, la brique en question peut être relativement très-moderne.

Les essais faits sous l'inspiration de Horner dans l'espoir d'obtenir une échelle chronométrique exacte pour évaluer l'âge d'une épaisseur donnée des sédiments du Nil, ne paraissent pas, aux yeux des égyptologues expérimentés, avoir donné des résultats satisfaisants. Le point que l'on cherchait à déterminer était la quantité exacte de vase accumulée par le Nil en 3,000 ans ou plus, depuis l'époque probable assignée par les antiquaires à l'érection de quelques anciens monuments, tels que l'obélisque d'Héliopolis ou la statue du roi

(1) Horner, *Philosophical Transactions*, 1858.

(2) *Description de l'Égypte (Histoire naturelle, t. II, p. 494).*

Rhamsès à Memphis. Si on avait pu se procurer une pareille mesure, la vitesse du dépôt aurait pu être évaluée au moins approximativement dans les autres lieux où on aurait observé une vase semblable ou au-dessous des fondations de ces mêmes monuments. Mais il est connu que les Egyptiens ont eu l'habitude d'entourer de digues les espaces où ils élevaient leurs temples, leurs statues, leurs obélisques, de façon à en interdire l'accès aux eaux du Nil. La date à fixer, dans chaque cas où nous trouvons un monument enfoncé dans la vase jusqu'à une certaine profondeur, comme à Memphis et à Héliopolis, est donc l'époque où la cité tomba tellement en décadence que les anciennes digues furent négligées et où le fleuve put inonder librement l'emplacement du temple, de l'obélisque ou de la statue.

Mais, même si nous connaissions la date de l'abandon de ces digues, les espaces protégés par elles ne seraient pas d'une utilité très-grande pour fixer l'accroissement moyen du dépôt dans la plaine d'alluvion; car Hérodote nous dit que de son temps les endroits d'où les eaux du Nil avaient été exclues pendant des siècles paraissaient s'être enfoncés et qu'on les dominait des terrains environnants qui s'étaient élevés par la superposition progressive des sédiments des inondations annuelles. Si les eaux à la fin se sont précipitées dans ces dépressions, elles ont dû tout d'abord entraîner avec elles dans l'enceinte beaucoup de vase enlevée par l'eau aux parois intérieures escarpées des digues détrempées, de sorte qu'il a dû, en peu d'années, s'en accumuler une épaisseur plus grande peut-être que celle du dépôt effectué en un nombre égal de siècles en dehors de cette dépression, dans la grande plaine, où cette action perturbatrice ne se fait pas sentir.

Anciens tumulus de la vallée de l'Ohio (1)

Je viens de donner plusieurs exemples pris en Europe de

(1) On trouvera une excellente analyse des travaux de Squier, Davis, Wilson, Lapham, Haven, etc., sur l'archéologie de l'Amérique du Nord, dans l'ouvrage souvent cité de sir John Lubbock (ch. VII, p. 200 à 238).

monuments de date antéhistorique appartenant à la période récente; je vais maintenant passer au continent américain. Avant les recherches scientifiques de Squier et Davis sur les « anciens monuments de la vallée du Mississipi (1), » personne ne se doutait que les plaines de ce fleuve eussent été, bien des siècles avant l'établissement des colons français et anglais, occupées par une nation de date plus ancienne et bien plus avancée dans les arts que les Indiens à peau rouge qu'y trouvèrent les Européens. Il y a dans le bassin du Mississipi, et particulièrement dans les vallées de l'Ohio et de ses affluents, des centaines de tumulus qui ont servi les uns de temples, les autres de postes d'observation ou de défense, d'autres de sépultures (2). Le peuple inconnu qui les construisit, à en juger par plusieurs crânes extraits des sépultures, appartenait à la race mexicaine ou toltecaine. Quelques-uns de ces ouvrages de terre sont d'assez grandes dimensions pour comprendre dans une seule enceinte une surface de 20 à 40 hectares, et le volume d'un de ces monticules a été évalué à 550,000 mètres cubes, de telle sorte que quatre d'entre eux auraient un volume total supérieur à celui de la grande pyramide d'Egypte, qui cube 2,000,000 de mètres. De plusieurs de ces gisements on a retiré des poteries, des ornements sculptés et divers objets en argent et en cuivre, puis des armes de pierre, dont plusieurs, faites de silex corné non poli et d'une forme fort analogue à celle des anciens instruments de silex trouvés près d'Amiens et autres points de l'Europe, et dont il sera question dans la suite.

Il est clair que les constructeurs des tumulus de l'Ohio étaient en relations commerciales avec les habitants de régions éloignées, car, parmi les objets enfouis, il y en a en cuivre natif du lac Supérieur, et l'on a aussi trouvé du mica

(1) *Smithsonian Contributions*, vol. I, 1847.

(2) Les Américains distinguent ces terrassements en enceintes et en tertres. Il y a des enceintes défensives, des enceintes sacrées, etc., des tertres funéraires, des tertres à sacrifices, des tertres-temples et des tertres-animaux. Ces derniers, dont Bourguignat croit avoir découvert les analogues en Algérie, forment surtout dans le Wisconsin « des milliers de bas-reliefs gigantesques » représentant des hommes, des oiseaux, des tortues, etc., taillés à la surface du sol. (H.)

des Alleghanys, des coquilles marines du golfe du Mexique et de l'amphibolite des montagnes de ce pays.

Le nombre extraordinaire de ces tumulus est la preuve de la longue durée de cette période pendant laquelle une population agricole sédentaire fit de considérables progrès dans la civilisation, au point de sentir le besoin de temples de grandes dimensions pour l'exercice de son culte et de fortifications étendues pour se défendre de ses ennemis. Ces tumulus sont presque tous confinés dans les vallées fertiles ou plaines d'alluvion, et quelques-uns au moins sont si anciens que les rivières ont eu le temps, depuis qu'ils sont construits, de venir entamer les terrasses inférieures qui les supportent et de se retirer ensuite de nouveau à plus d'un kilomètre, après avoir miné et détruit une partie des ouvrages. Quand les premiers colons pénétrèrent dans la vallée de l'Ohio, ils trouvèrent toute la région couverte d'une forêt non interrompue et occupée par les chasseurs indiens à peau rouge, qui la parcouraient sans y avoir de résidence fixe et sans se rattacher par aucun lien de tradition avec leurs prédécesseurs plus civilisés. Le seul renseignement positif que l'on ait encore obtenu pour le calcul du temps minimum qui a pu s'écouler depuis l'abandon de ces tumulus, nous vient de l'âge et de la nature des arbres qu'on a trouvés poussant sur quelques-uns de ces ouvrages de terre. Quand je visitai Marietta, en 1842, le docteur Hildreth me mena à un de ces monticules et m'y montra l'endroit où avait poussé un arbre dont le tronc, quand il fut coupé, étala 800 cercles d'accroissement annuel (1). Mais feu le général Harrison, président des Etats-Unis en 1841, et versé dans la science forestière, a remarqué, dans un mémoire sur ce sujet, que plusieurs générations d'arbres doivent avoir vécu et péri, avant que les tumulus aient pu être recouverts de la variété d'espèces qui les couronnaient quand l'homme blanc les atteignit pour la première fois, car le nombre des arbres et les essences étaient exactement les mêmes que dans la forêt environnante. « Nous pouvons être certains, dit

(1) Lyell's, *Travels in North America*, vol. II, p. 29.

» Harrison, que tant que les ouvrages en terre servirent à
» quelque chose, on n'y laissa point pousser d'arbres, et
» quand ils furent abandonnés, le sol, comme toute terre
» nouvellement défrichée dans l'Ohio, a dû pendant un certain
» temps être exclusivement occupé par une ou deux espèces
» d'arbres comme l'acacia jaune ou le noyer blanc ou noir.
» Quand les individus qui avaient les premiers pris posses-
» sion du sol eurent péri l'un après l'autre, ils durent proba-
» blement être remplacés par d'autres essences, en vertu de
» la même loi qui fait qu'en agriculture on trouve profit à éta-
» blir une succession périodique des récoltes; ce n'est qu'en-
» suite, après un grand nombre de siècles (plusieurs milliers
» d'années peut-être), que put s'établir la remarquable diver-
» sité d'essences qui caractérise le nord de l'Amérique et dé-
» passe de beaucoup ce que nous offrent sous ce rapport les
» forêts européennes. »

Tumulus de Santos, au Brésil.

Je vais maintenant dire quelques mots de certains ossements humains engagés dans une roche solide, à Santos, au Brésil, et sur lesquels j'ai appelé l'attention dans mon *Voyage en Amérique en 1842* (1). Je m'imaginai alors que le dépôt qui les contenait était d'origine sous-marine : j'ai depuis longtemps abandonné cette opinion. Nous savons, par un mémoire du docteur Meigs, que la rivière Santos a miné un grand tumulus de 4 mètres de haut, de 1 hectare environ de superficie, couvert d'arbres et situé près du village de Saint-Paul, et qu'elle a mis au jour beaucoup de squelettes couchés tous suivant des angles compris entre 20° et 25°, et tous orientés de l'est à l'ouest (2). Voyant au musée de Philadelphie des fragments de la pierre calcaire, ou du tuf, de cette provenance, contenant un crâne humain et des dents, et, dans la même gangue, des huîtres portant des serpules, j'en conclus tout d'abord

(1) Lyell's, *Travels in North America*.

(2) Meigs, *Transactions of the American Philosophical Society*, 1828, p. 285.

que ce dépôt avait été entièrement formé sous les eaux de la mer, ou que, du moins, il avait été submergé après sa formation, puis, plus tard relevé, et que, de plus, il s'était écoulé assez de temps depuis son émergence pour avoir permis la croissance à sa surface d'une forêt de grands arbres. Mais après avoir relu avec plus de soin le mémoire du docteur Meigs, il ne m'est plus permis de douter qu'il n'en soit de ces coquilles comme de celles d'espèces comestibles si souvent accumulées dans les tumulus des Indiens du nord de l'Amérique, à proximité du rivage, et qu'elles n'aient été apportées et entassées à cette place avec les autres matériaux à l'époque où les corps y furent ensevelis. Dans la suite, tout l'ouvrage en terre rapportée se sera solidifié en une seule masse pierreuse par l'infiltration de carbonate de chaux, et ce tumulus peut très-bien ne pas être plus ancien que quelques-uns de ceux dont nous avons parlé, situés dans la vallée de l'Ohio, et qui, comme nous l'avons vu, ont été, dans le courant des siècles, exposés de la même manière aux affouillements et aux érosions des cours d'eaux.

Delta du Mississipi.

J'ai fait voir, dans mon *Voyage dans le nord de l'Amérique*, que les dépôts constituant le delta et la plaine d'alluvion du Mississipi étaient une matière de sédiment s'étendant sur une surface de 77,000 kilomètres carrés, et connue pour avoir dans quelques points 100 mètres et plus d'épaisseur. Nous ne pouvons évaluer avec exactitude combien il a fallu d'années au fleuve pour amener des contrées supérieures une si grande quantité de matières terreuses, les documents pour un pareil calcul étant encore trop incomplets; mais nous pouvons apprécier un minimum du temps qu'a dû prendre cette opération en mesurant expérimentalement la décharge d'eau annuelle du Mississipi et la moyenne annuelle de matière solide que contient cette eau. La plus basse estimation du temps nécessaire nous conduit à assigner à l'existence du delta une haute antiquité, plusieurs dizaines de milliers d'années, plus de 100,000 probablement.

Je ne prétends pas décider si toute cette formation, ou seulement une partie qu'il faudrait évaluer, appartient à la période récente telle que je l'ai définie. Mais, en un point du delta moderne, près de la Nouvelle-Orléans, on a creusé une grande excavation pour une usine à gaz, et on a traversé une succession de lits presque entièrement composés de matière végétale, tels qu'on les voit maintenant se former dans les marais pleins de cyprès, du voisinage, où le cyprès tombant, (*Taxodium distichum*), avec ses racines fortes et saillantes, tient la première place. Dans cette excavation, à la profondeur de 5 mètres au-dessous de la surface, par-dessous quatre forêts ensevelies, superposées l'une à l'autre, les ouvriers, à ce que rapporte le docteur B. Dowler, trouvèrent du charbon de bois et un squelette humain dont le crâne, dit-on, appartient au type originaire de la race indienne rouge. Comme la découverte en question n'était pas encore faite quand je vis travailler à l'excavation de l'usine à gaz, en 1848, je ne puis me former une opinion sur la valeur du calcul chronologique qu'a fait le docteur Dowler, pour assigner une antiquité de 50,000 ans à ce squelette. Dans plusieurs coupes, les unes naturellement faites par le Mississippi ou ses nombreux affluents dans les berges de leurs rives, les autres dues au creusement de canaux artificiels, j'ai observé des tronçons d'arbres en place, tenant encore à leurs racines et ensevelis à différents niveaux dans des couches superposées les unes aux autres. J'ai aussi remarqué que beaucoup de cyprès coupés offraient plusieurs centaines de cercles d'accroissement annuel, et je fus alors frappé de l'idée que nulle part ailleurs au monde le géologue ne pourrait rencontrer de circonstances plus favorables à l'évaluation en années de certaines portions de l'époque récente (1).

Récifs coraux de la Floride.

M. Agassiz a décrit une portion basse de la péninsule de

(1) Dowler, cité par le docteur W. Usher dans Nott and Gliddon's *Types of Mankind*, p. 352.

la Floride, qu'il considère comme formée de nombreux récifs de coraux qui se sont successivement accrus, au point de donner naissance à de continuelles additions de terres gagnées progressivement sur la mer dans la direction du sud. Cette croissance est encore en pleine activité : admettant alors que la vitesse d'avancement de la terre soit de 30 centimètres par siècle (les récifs s'élevant d'une profondeur de 22 mètres), et que chaque récif ajoute à son tour 16 kilomètres à la côte, M. Agassiz calcule qu'il a fallu 135,000 ans pour former la moitié méridionale de cette péninsule. Le tout, d'ailleurs, est d'origine post-tertiaire, car les zoophytes et les coquilles fossiles sont tous des mêmes espèces que celles qui vivent encore dans les mers voisines. Quelques fossiles humains ont été trouvés par le comte Pourtalès dans un conglomérat calcaire faisant partie des séries de récifs précités ; Agassiz les suppose âgés de 10,000 ans, en adoptant son mode d'estimation de la vitesse d'accroissement de ces récifs.

Dépôts récents des mers et des lacs.

En décrivant tout au long dans mes *Principes de Géologie* les changements récents du sol qui peuvent jeter du jour sur cette science, j'ai montré que les dépôts accumulés au fond des lacs et des mers dans les quatre ou cinq mille dernières années peuvent être insignifiants en volume et en étendue. Ils sont pour la plupart cachés à notre vue ; mais nous avons quelquefois l'occasion de les étudier en certains points, soit quand des terres nouvellement conquises dans les deltas des rivières ont été entamées par des cours d'eau permanents, soit quand des récifs de coraux s'accroissent rapidement, soit quand le lit de la mer ou des lacs s'est subitement trouvé soulevé et mis à sec grâce à des mouvements souterrains.

Comme exemple de pareils changements de niveau qui ont rendu accessibles à l'observation humaine des dépôts marins de la période récente, j'ai cité les couches voisines de Naples, dans lesquelles le temple de Sérapis, à Pouzzoles, était par-

tiellement enfoui (1). Ces couches soulevées, dont la plus haute domine la mer d'environ 7 mètres 50, forment une terrasse bordant le rivage oriental de la baie de Baïa. Elles se composent partie d'argile, partie de matières volcaniques, et contiennent des fragments de sculpture, de poterie et des restes de constructions, mêlés à un grand nombre de coquilles conservant en partie leurs couleurs et d'espèces identiques à celles qui vivent dans la mer avoisinante. On a la preuve que leur émergence a eu lieu depuis le commencement du xvi^e siècle.

Dans le même ouvrage, comme exemple de dépôt d'eau douce de la période récente, j'ai décrit certaines couches du Cachmyr, contrée où de violents tremblements de terre, accompagnés de changements de niveau du sol, sont fréquents. Ces couches contiennent des coquilles d'eau douce, d'espèces vivant encore dans les lacs et les cours d'eau de ce pays, avec des restes de poteries souvent à la profondeur de 15 mètres, et tout dernièrement on y a découvert un splendide temple hindou qu'on a rendu à la lumière en le déblayant de la boue lacustre qui l'avait enveloppé pendant quatre ou cinq cents ans.

Dans le même traité (chap. xxix), j'ai dit que la côte occidentale de l'Amérique du Sud, entre les Andes et le Pacifique, est un vaste théâtre de tremblements de terre, et que, depuis la découverte de l'Amérique, on y a constaté des soulèvements permanents du sol allant quelquefois à plus d'un mètre d'un seul coup (2). Dans diverses parties du littoral du Chili et du Pérou, on connaît des couches renfermant en abondance des coquilles toutes spécifiquement identiques à celles qui pullulent encore dans le Pacifique. Dans une couche de cette nature, à l'île de San Lorenzo, près de Lima, M. Darwin a trouvé, à une altitude de 26 mètres au-dessus de la mer, des morceaux

(1) Lyell, *Principles of Geology*, Index, « Serapis. »

(2) La tradition a conservé le souvenir de terribles phénomènes de cette nature, qui auraient, à une époque lointaine, désolé le monde américain. (Cf. Brasseur de Bourbourg. *S'il existe des sources de l'histoire primitive du Mexique dans les monuments égyptiens et de l'histoire primitive de l'Ancien-Monde dans les monuments américains*. Paris, 1864; in-8°, chap. iv, v, vi, etc.) (H.)

de fil de coton, des tresses de jonc et un épi de maïs, le tout ayant évidemment été déposé avec les coquilles (1). A la même hauteur, sur la terre ferme voisine, il trouva d'autres faits caractéristiques à l'appui de son opinion, que l'ancien lit de la mer avait, là aussi, été exhaussé de 26 mètres depuis l'installation dans ce pays de la race péruvienne. Mais de semblables masses de coquilles se rencontrent aussi à de bien plus grandes hauteurs en d'innombrables points, entre les Andes du Chili et du Pérou et la côte, et jusqu'à présent on n'y a pas encore observé de restes humains. La conservation pendant une période indéfinie de matières aussi altérables que le fil, s'explique par l'absence complète de la pluie au Pérou. Si les mêmes objets avaient été contenus dans les sables perméables émergés d'un rivage d'Europe ou de tout autre pays où il pleut même pendant une petite partie de l'année, ils auraient probablement entièrement disparu.

Dans la littérature du siècle dernier nous trouvons de fréquentes allusions à « l'époque des continents actuels, » période qu'on supposait dater de la première apparition de l'homme sur la terre; on s'imaginait que depuis cet événement les niveaux relatifs de la mer et du sol étaient restés stationnaires, et qu'aucun changement géographique important ne s'était produit, sauf quelques légères additions aux deltas des rivières ou la perte de quelques minces bandes de terre aux points où la mer a rongé ses rivages. Mais les observations modernes ont continuellement contribué à dissiper cette erreur, et maintenant les géologues sont bien convaincus qu'à aucune époque du passé, les limites de la terre et de la mer, ou la hauteur de l'une et la profondeur de l'autre, ou l'arrangement géographique des espèces d'animaux et de

(1) M. Desnoyers a communiqué au Congrès d'anthropologie de 1867, la photographie d'une sorte de natte en canne, trouvée avec des haches de pierre, des crochets de bois, des débris de corde, etc., dans un dépôt de transport à Petite-Anse (Vermillion-Bay), qui atteint jusqu'à 50 mètres d'altitude. Ces objets étaient enfouis à 14 pieds au-dessous de la surface du sol, 2 pieds plus bas que des ossements d'un éléphant indéterminé et de plusieurs autres mammifères. (*Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, compte-rendu de la 1^{re} session. Paris, 1867, p. 98.*) (H.)

plantes qui les habitent, n'ont été fixes et immuables. Quant à l'étendue des fluctuations qu'a subies le globe depuis qu'il est devenu le séjour de l'homme, on pourra s'en former quelque idée par les exemples que je vais donner dans ce chapitre et dans les neuf suivants.

Soulèvement, depuis la période humaine, du district central de l'Écosse (1).

C'est un fait depuis longtemps fort connu des géologues que, sur les deux côtes est et ouest de la partie centrale de l'Écosse, il y a des lignes de couches côtières soulevées contenant des coquilles marines dont les congénères habitent encore la mer voisine (2). Les deux dépôts les plus marquants de cette nature se rencontrent à des hauteurs de 7 et de 12 mètres au-dessus des hautes eaux, ce dernier étant considéré comme le plus ancien, et comme devant sa plus grande élévation à l'action plus prolongée du mouvement d'ascension. En quelques points on voit ces couches reposer sur l'argile caillouteuse (*boulder clay*) de la période glaciaire que nous décrirons dans des chapitres suivants. Dans les districts où de larges cours d'eau, comme la Clyde, le Forth et le Tay, se jettent dans la mer, le dépôt le plus bas, celui qui n'est qu'à 7 mètres 50 d'élévation, s'étend en terrasse bordant les estuaires sur une largeur variant de quelques mètres à plusieurs kilomètres. C'est de cette nature que sont les terrains bas qui bordent la Clyde à Glasgow et se composent de minces couches de sable, de boue et d'argile. M. John Buchanan, antiquaire zélé, écrivant en 1855, nous apprend que dans le cours des quatre-vingts années antérieures à cette date, on n'a pas retiré moins de dix-sept canots de la boue de cet estuaire, et qu'il en a lui-même examiné un grand nombre avant leur exhumation. Cinq d'entre eux étaient en-

(1) Cf. Thomas F. Jamieson, *On the history of the last geological Changes in Scotland*. (*Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XXI, p. 161, 1865; in-8° de 43 pages avec 10 fig.) (H.)

(2) R. Chambers, *Sea Margins*, 1848, et les notes de M. Smith, de Jordan Hill, *Mémoires of the Wernerian Society*, vol. VIII, et de M. C. MacLaren.

fouïs dans la vase sous les rues de Glasgow, et l'un d'eux dans une position verticale, la proue en haut, comme s'il eût sombré dans une tempête; il contenait un assez grand nombre de coquilles marines. Douze autres canots furent trouvés à environ 90 mètres de la rivière, à la profondeur moyenne de 5 mètres 50 au-dessous de la surface, soit à 2 mètres 10 au-dessus de la ligne des hautes eaux; un petit nombre d'entre eux seulement étaient à 1 mètre 20 ou 1 mètre 50 de profondeur, et par conséquent à plus de 6 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'un d'eux était piqué dans le sable sous un angle de 45°, un autre avait été renversé et gisait la quille en l'air; les autres étaient dans une position horizontale, comme s'ils avaient coulé en eau tranquille (1).

Presque tous ces anciens bateaux étaient formés d'une seul tronc de chêne creusé avec des instruments à tranchant mousse, probablement des haches de pierre, aidés par l'action du feu; un petit nombre offraient des coupures nettes évidemment faites par des outils métalliques. Il y a donc à suivre là une gradation entre les modèles du travail le plus grossier et ceux qui offrent la trace d'une certaine industrie mécanique. Deux d'entre eux étaient construits en planches; l'un des deux, trouvé sur la propriété de Bankton, en 1853, avait 3 mètres $\frac{1}{2}$ de long et était d'une construction très-soignée. La proue affectait la forme du bec de la galère antique, et l'arrière, formé d'une pièce de bois triangulaire, était tout à fait semblable à ce que nous faisons maintenant. Les planches étaient fixées aux pièces de la carcasse, partie par des chevilles de chêne d'une forme très-singulière, partie par des chevilles d'autre sorte qui ont dû être des clous carrés de nature métallique; ils avaient entièrement disparu, mais quelques-unes des chevilles de chêne subsistaient encore. Cette embarcation avait été renversée et gisait la quille en l'air avec la proue dirigée vers la rivière. Dans l'un de ces canots on trouva une hache de forme celtique en diorite et au fond d'un autre un tampon de

(1) G. Buchanan, *British Association Reports*, 1855, p. 80. Voir aussi *Glasgow, Past and present*, 1856.

liège qui, comme le remarque M. Geikie, ne peut être venu que des latitudes de l'Espagne, de la France méridionale ou de l'Italie (1).

On ne saurait mettre en doute que certaines de ces embarcations enfouies ne soient d'une date beaucoup plus ancienne que les autres; celles dont le travail est le plus grossier peuvent être des débris de l'âge de la pierre; celles qui sont mieux découpées appartiennent peut-être à l'âge de bronze, et le bateau de construction régulière trouvé à Bankton peut venir de l'âge de fer. Mais de ce qu'ils se trouvent tous dans une seule et même formation marine émergée, on n'aurait pas le droit de conclure qu'ils appartenissent tous à la même époque, car dans tous les lits et les estuaires des grands cours d'eau, il se produit sans interruption des changements progressifs par le dépôt, l'entraînement et le retour des graviers, des sables et des sédiments fins, et par les déplacements que chaque année, que chaque siècle fait subir aux lits des courants principaux. Le géologue et l'antiquaire doivent toujours avoir ce fait présent à l'esprit, afin de se tenir sur leurs gardes, quand ils essayent de fixer la date d'objets travaillés ou de restes organisés enfouis dans des couches de terrain d'alluvion. Le mémoire cité plus haut de M. Geikie contient à cet égard de judicieuses remarques qui me paraissent si opportunes, que je vais citer en entier ses propres paroles :

« La position relative des canots dans la vase d'où on les a
» exhumés ne peut guère nous aider à fixer avec quelque cer-
» titude leurs âges relatifs, sauf le cas où ils se trouvent
» superposés dans le même plan vertical. Les profondeurs
» variables d'un estuaire, ses bancs de vase ou de sable,
» l'influence de ses courants qui dénudent certaines parties
» du fond pour en transporter les alluvions en d'autres points,
» sont autant de circonstances qui veulent être prises en
» considération pour de pareils calculs. La simple égalité de

(1) Geikie, *Geological Quart. Journal*, vol. XVIII, p. 224. — Cf. G. de Mortillet, *Origines de la navigation et de la pêche*. Paris, 1866; in-8°.

• profondeur, au-dessous de la surface actuelle du sol qui peut
• être sensiblement horizontale, n'implique nullement la con-
• temporanéité nécessaire des dépôts. La présence même de
• débris dans des parties un peu distantes appartenant sûre-
• ment à la même couche ne saurait permettre une pareille
• conclusion. Un canot peut chavirer et aller au fond juste
• au-dessous du niveau des basses eaux ; un autre peut éprou-
• ver le même sort, le jour suivant, mais au milieu du che-
• nal : tous les deux s'enfonceront dans la vase qui fait le
• fond de l'estuaire ; mais comme ce fond est peut-être au
• milieu de la rivière de 11 mètres plus bas qu'au bord, l'un
• se trouvera à 11 mètres plus bas que l'autre dans le dépôt
• d'alluvion ; et, après le soulèvement de ce dépôt, si nous
• jugeons uniquement d'après la profondeur à laquelle ces
• débris sont enfouis, nous proclamerons que ce dernier est
• infiniment plus ancien que l'autre, puisque la boue fine
• de l'estuaire a dû se déposer très-lentement, et qu'il a par
• conséquent fallu un long espace de temps pour en déposer
• une épaisseur de 6 mètres. Par contre, les courants et les
• remous de l'estuaire, en changeant de direction, peuvent
• balayer sur le fond une masse considérable de dépôt en
• mettant à nu un canot qui pouvait avoir coulé plusieurs
• siècles auparavant. Puis, après ce long intervalle écoulé,
• une autre embarcation peut aller au fond au même endroit
• et y être recouverte à côté de l'autre par la même couche
• horizontale du dépôt. Il serait naturel de classer ensemble,
• comme étant du même âge, ces deux bateaux trouvés dans
• cette position, et pourtant on peut démontrer qu'une lon-
• gue période a dû s'écouler entre les dates correspondant
• à l'un et à l'autre. L'association de ces canots dans ces condi-
• tions ne peut donc pas être regardée comme une preuve de
• synchronisme de leurs mises en place, pas plus qu'on ne
• peut affirmer, d'autre part, aucune différence d'âge d'après
• leur seule relation de position, à moins que nous ne les
• voyions enfouis précisément l'un au-dessous de l'autre (1). »

(1) Geikie, *Geolog. Quarterly Journal*, vol. XVIII, p. 222, 1862.

A l'époque où ces anciennes embarcations que je viens de décrire naviguaient aux lieux où s'élève maintenant la ville de Glasgow, toutes les terres basses qui bordent à présent l'estuaire de la Clyde formaient le lit d'une mer peu profonde. Leur émergence paraît s'être faite graduellement et par intermittences, car M. Buchanan décrit plusieurs étroites terrasses existant l'une au-dessus de l'autre sur l'emplacement même de la ville, séparées par des talus à pentes rapides et composées des couches minces du dépôt de l'estuaire. Chaque terrasse et chaque talus incliné marque probablement un temps d'arrêt dans le mouvement de soulèvement, temps pendant lequel il s'est formé de petites falaises avec des plages à leurs bases. Cinq des canots ont été trouvés dans l'enceinte de la ville à différentes hauteurs et sur ces terrasses ou tout auprès.

Quant à la date de ce soulèvement, la plus grande partie ne peut être placée pendant la période de la pierre, mais doit avoir eu lieu après le temps où naquit l'usage des outils en métal.

Jusqu'à ces derniers temps, dans les essais tentés pour évaluer l'ancienneté probable de ces changements de niveau, on admettait sans discussion, comme point de départ incontestable, qu'il n'est survenu aucune altération dans les niveaux relatifs de la mer et de la terre du district central de l'Écosse depuis la construction du mur des Romains ou des Pictes (le *mur d'Antonin*), qui va de l'embouchure du Forth (*Firth of Forth*) à celle de la Clyde. Les deux bouts de cette ancienne construction sont placés, disait-on, dans une position relative telle, par rapport aux niveaux des deux estuaires, qu'il ne peut être survenu ni abaissement ni élévation du sol depuis au moins dix-sept siècles.

Mais M. Geikie a dernièrement montré qu'un affaissement de 7 mètres 50 sur le Forth ne submergerait pas l'extrémité orientale du mur romain à Carriden, et il conçut alors le désir de savoir si l'extrémité occidentale serait recouverte par les eaux dans le cas d'un semblable abaissement de niveau. On a toujours reconnu que le mur se terminait sur une éminence

appelée le *Chapel-hill*, près du village de West-Kilpatrick, sur la Clyde. M. Geikie estime que le pied de cette colline est environ à 7 mètres 50 ou 8 mètres au-dessus de la ligne des hautes eaux, de telle sorte qu'un affaissement de 7 mètres 50 ne la plongerait pas sous l'eau. Les antiquaires se sont quelquefois étonnés que les Romains n'aient pas prolongé le mur plus à l'ouest que cette colline de la Chapelle; mais M. Geikie en donne comme explication que toute la terre basse, qui maintenant sépare ce point de l'embouchure de la Clyde, était, il y a seize ou dix-sept siècles, baignée par les flots à la haute mer.

Le mur d'Antonin, par conséquent, ne fournit aucun argument en faveur de la croyance à l'état stationnaire du sol depuis le temps des Romains, mais semble au contraire indiquer que, depuis sa construction, la terre a subi un soulèvement qui persiste. Les explorations récentes de M. Geikie et du docteur Young sur les emplacements des anciens ports romains, le long de la rive sud de l'embouchure de Forth, conduisent aux mêmes conclusions. En premier lieu, on sait depuis longtemps qu'à Leith, aussi bien qu'en d'autres endroits de la côte, au-dessus et au-dessous d'Édimbourg, se trouve une plage soulevée, contenant des coquilles marines d'espèces littorales vivantes, à une hauteur d'environ 7 mètres 50. Inveresk, à quelques kilomètres au-dessous de cette dernière ville, est l'emplacement d'un ancien port romain, et si nous supposons que les hautes eaux aient baigné le pied des collines sur lesquelles la ville est assise, le fleuve a dû pénétrer haut et loin dans la vallée de l'Esk, et a dû faire de l'embouchure de cette rivière un mouillage sûr et commode, tandis que si c'eût été, comme à présent, un estuaire découvrant à marée basse, il serait difficile de voir pourquoi les Romains en auraient fait choix pour y établir un port.

A Cramond, à l'embouchure de la rivière Almond, au-dessus d'Édimbourg, était Alaterna, le principal port romain de la côte sud du Forth, où l'on a découvert un grand nombre de monnaies, d'urnes, de pierres sculptées et les restes d'un port. Les vieux quais des Romains, qui ont dû être construits le long

du bord de la mer, ont été retrouvés sur un emplacement maintenant à sec. Quoiqu'on puisse attribuer une partie de l'accroissement des terres basses à la vase tenue en suspension et déposée par les eaux du Forth, il faut cependant en revenir à admettre un mouvement de bas en haut d'environ 6 mètres d'amplitude pour expliquer l'accroissement d'épaisseur de la surface vaseuse d'aspect désolé qui longe le rivage et s'étale dans sa plus grande largeur jusqu'à 3 kilomètres, et au-dessus de laquelle les embarcations, même d'un faible tirant d'eau, ne peuvent naviguer qu'à marée haute. Si ces bas-fonds avaient existé il y a dix-huit siècles, cela eût empêché les Romains de faire de ce point leur port principal ; tandis que si le sol plongeait à présent de 6 mètres, Cramond serait incontestablement le meilleur port naturel de toute la côte sud du Forth (1).

C'est à un niveau correspondant à celui de la plage soulevée de Leith, dont il a été question, c'est-à-dire à environ 7 mètres 50 au-dessus de la ligne des hautes eaux, que se trouve le *Carse of Stirling*, étendue de terres basses composées de lits argileux et tourbeux, dans lesquels on a découvert plusieurs squelettes de baleines de grandes dimensions. L'un d'eux fut extrait à Airthrie (2), près de Stirling, à environ 1 kilomètre $\frac{1}{2}$ de la rivière et à 11 kilomètres de la mer. M. Bald rapporte qu'auprès de ce squelette on découvrit deux morceaux de corne de cerf, découpés artificiellement, et l'un d'eux était percé d'un trou d'environ 25 millimètres de diamètre. Une autre baleine, de 26 mètres de long, fut trouvée à Dunmore, à quelques kilomètres au-dessous de Stirling (3), et comme celle d'Airthrie, elle était à environ 7 mètres 50 au-dessus de la ligne des hautes eaux. Trois autres squelettes de baleines furent trouvés entre les années 1819 et 1824, à Blair Drummond, dans l'estuaire, à 11 kilomètres plus haut que Stirling (4), et aussi à un niveau de 6 à 9 mètres au-dessus de la

(1) Geikie, *Edinburgh New Philosophical Journal*, juillet 1861.

(2) Bald, *Edinburgh Philosophical Journal*, I, p. 393, et *Memoirs of the Wernerian Society*, III, p. 527.

(3) *Edinburgh Philosophical Journal*, XI, p. 220, 415.

(4) *Memoirs of the Wernerian Society*, V, p. 440.

mer. Près de deux de ces baleines on trouva des instruments pointus en corne de daim, à l'un desquels adhéraient encore un morceau de manche en bois, qui devait probablement sa conservation à la tourbe où il était enfoui. Cette arme est maintenant au musée d'Édimbourg.

La position de ces baleines fossiles et des objets en os, et, bien plus encore, celle d'une ancre en fer trouvée dans le « Carse of Falkirk, » au-dessus de Stirling, montre que le mouvement ascensionnel qui a mis à sec l'ancienne plage de Leith a dû s'étendre à l'ouest probablement aussi loin que la Clyde, où, comme nous l'avons vu, des couches marines contenant des canots enfouis, se trouvent à une hauteur semblable au-dessus de la mer.

Ce même mouvement d'ascension qui agissait simultanément à l'est et à l'ouest, d'une mer à l'autre, se faisait aussi sentir vers le nord jusqu'à l'estuaire du Tay. Nous en avons une preuve dans le nom celtique de *Inch*, qui est resté attaché à plusieurs monticules saillants au-dessus du niveau général des plaines d'alluvion, et qui indique qu'il y eut un temps où ces éminences furent entourées d'eau ou de marécages. On a trouvé aussi dans la boue du « Carse of Gowrie, » des instruments de pierre.

C'est encore sans aucun doute à un effet de ce même soulèvement fort étendu qu'il faut attribuer l'existence d'un rivage exhaussé contenant un grand nombre de coquilles marines d'espèces récentes, et dont M. W. J. Hamilton a suivi la trace à une hauteur de 4 mètres au-dessus de la mer, à Élie, sur la côte méridionale du Fife (1). Un mouvement analogue doit aussi être pour quelque chose dans les changements cités par les antiquaires, beaucoup plus au sud, sur les bords de l'embouchure de Solway ; quoique dans ce cas comme dans celui de l'estuaire de Forth, la transformation du fond de la mer en sol émergé ait toujours été attribuée aux envasements des estuaires et non à un soulèvement. Aussi Horsley insiste-t-il sur la difficulté d'expliquer la position de certaines stations

(1) *Proceedings of the Geological Society*, 1833, vol. II, p. 280.

romaines sur le Solway, le Forth et la Clyde, si l'on n'admet pas que la mer ait été exclue de certaines surfaces qu'elle occupait autrefois (1).

En passant en revue l'ensemble des faits tant archéologiques que géologiques, que nous offre la ligne des côtes de l'Écosse, nous pouvons conclure que le dernier soulèvement de 7 mètres 50 d'amplitude a eu lieu non-seulement depuis l'établissement dans l'île de la première population humaine, mais longtemps après que les instruments en métal commencèrent à être usités ; il y a même de fortes présomptions en faveur de l'opinion qui le reporterait à une date bien postérieure à celle de l'occupation romaine.

Mais cet exhaussement de 7 mètres 50 n'est lui-même que la dernière phase d'une longue période antérieure d'élévation progressive, car des exemples de coquilles marines récentes ont été observés dans le Ayrshire à 42 mètres et plus au-dessus du niveau de la mer. Dans une de ces localités, à ce que m'apprend M. Smith, de Jordan-hill, on a trouvé sur la côte, dans la paroisse de Dundonald, un ornement grossier en cannel-coal, reposant à la surface ou presque à la surface de l'argile caillouteuse (*boulder-clay* ou *till*), et recouvert de gravier contenant des coquilles marines. Si nous supposons que le mouvement ascensionnel ait été uniforme dans l'Écosse centrale avant et après l'ère romaine, et si nous admettons que 7 mètres 50 correspondent à dix-sept siècles, 45 mètres impliquent une durée double, ou 3,400 ans ; nous devrions donc reporter la date de l'ornement en question à cinquante siècles avant notre ère, à l'époque de Pharaon et aux temps généralement assignés à la sortie des Israélites de l'Égypte.

Mais de tels calculs, dans l'état actuel de la science, doivent être regardés comme de simples essais ou conjectures, car la vitesse du déplacement du sol peut n'avoir pas été uniforme, et sa direction peut n'avoir pas toujours été ascensionnelle ; il peut y avoir eu de longues périodes d'immobilité, dont l'une, d'une durée plus qu'ordinaire, semble accusée

(1) *Britannia*, p. 457, 1860.

par ce rivage exhaussé de 12 mètres qui a été reconnu sur une vaste étendue le long de la côte occidentale de l'Écosse.

Côte de Cornouailles.

Sir H. de la Bèche a mentionné plusieurs preuves des changements de niveau contemporains de l'homme, dans son *Report on the Geology of Cornwall and Devon for 1839*. Il cite (p. 406) plusieurs crânes humains et objets travaillés, enfouis dans un dépôt d'estuaire, qui furent trouvés en exploitant une carrière de sable stannifère, à Pertuan, à une profondeur de 12 mètres au-dessous de la surface, et d'autres à Carnon, à une profondeur de 10 mètres. Les couches supérieures étaient marines, et contenaient des coquilles d'espèces vivantes, des ossements de baleine, et de plus les restes de plusieurs espèces vivantes de mammifères.

J'ai parlé, dans mon ouvrage cité plus haut (1), d'autres exemples d'objets travaillés, hachettes de pierre, canots, bateaux, enfouis en Angleterre dans d'anciens lits de rivières, dans des tourbes, dans des dépôts coquilliers.

Suède et Norwège.

Dans le même ouvrage, j'ai montré qu'en Suède, près de Stockolm, à une faible hauteur au-dessus du niveau de la mer, il y a des lits horizontaux de sable, d'argile et de marne, contenant la réunion des mêmes animaux testacés qui vivent à présent dans les eaux saumâtres de la Baltique (2). On a découvert, mêlés à ces derniers, à différentes profondeurs, divers objets travaillés indiquant un état peu avancé de civilisation, quelques bateaux antérieurs à l'introduction du fer, et même les restes d'une ancienne hutte, le tout soulevé avec toute la formation marine qui le contient. Ce dépôt n'a pu se former

(1) Lyell, *Principles of Geology*, London, neuvième édition.

(2) On a découvert des squelettes humains dans les couches coquillières soulevées du Bohuslan, à une grande hauteur au-dessus du niveau actuel de la mer.

qu'à une époque antérieure d'abaissement du sol, et ses couches supérieures sont maintenant à 18 mètres plus haut que le niveau de la Baltique. Dans le voisinage de ces couches récentes, à la fois au nord-ouest et au sud de Stockholm, se rencontrent d'autres dépôts formés des mêmes éléments minéraux et qui montent à de bien plus grandes hauteurs ; on y rencontre précisément la même association de coquilles fossiles, mais sans aucun mélange, du moins jusqu'à présent, d'ossements humains ou d'objets fabriqués.

Sur la côte opposée ou occidentale de la Suède, à Uddevalla, l'on voit monter à la hauteur de 60 mètres des couches post-tertiaires contenant des coquilles récentes, non plus avec les caractères de coquilles d'eau saumâtre particuliers à celles de la Baltique, mais telles qu'elles vivent maintenant dans l'océan du Nord. Des lits d'argile et de sable du même âge atteignent des élévations de 90 et même 180 mètres en Norwège, où ils sont généralement désignés sous le nom de *rivages soulevés*. Ce sont pourtant d'épais dépôts sous-marins s'étendant au loin dans tous les sens, et remplissant les vallées du granit et du gneiss, exactement comme les formations tertiaires, dans différentes parties de l'Europe, couvrent ou remplissent les dépressions des roches plus anciennes.

Quoique la faune fossile qui caractérise ces sables et ces argiles soulevés se compose exclusivement d'espèces de mollusques vivant à présent dans les mers du Nord, il est plus que probable qu'ils peuvent ne pas appartenir tous à la divi-

La position de ces squelettes, l'intégrité des dépôts qui les recouvrent, semblent indiquer qu'ils y ont été enfouis accidentellement à l'époque où ces bancs constituaient encore le lit de la mer. • Deux squelettes humains, dit le professeur Nilsson, furent trouvés en 1843, dans un lit de coquillages, à Stängenäs, paroisse de Bro, à une faible distance du rivage actuel de la mer. Ils étaient à 89 centimètres au-dessous de la surface du lit ; les coquillages, au-dessus comme au-dessous des squelettes, formaient des couches horizontales qui n'avaient pas subi le moindre dérangement. Les crânes se trouvaient à environ 50 centimètres l'un de l'autre, mais les corps allaient dans des directions opposées. Les jambes de l'un étaient écartées, celles de l'autre étendues en avant. Tout paraît indiquer qu'ils représentaient des individus morts violemment et qu'une partie du banc de coquillages s'était ensuite formée sur eux. Ce banc est actuellement à une hauteur d'au moins 100 pieds au-dessus du niveau de la mer. • (Nilsson, *les Habitants primitifs de la Scandinavie*. Paris, 1868 ; in-8°, p. 153.) Nous reviendrons dans notre Appendice sur ces ossements au point de vue anatomique. (H.)

sion des couches post-tertiaires dont nous nous occupons maintenant. Si les mammifères contemporains étaient connus, on trouverait, selon toute probabilité, qu'ils devraient se rapporter à des espèces éteintes, car, selon Loven (habile naturaliste actuel de la Norwège), les espèces ne sont pas associées comme le sont celles qui habitent maintenant les mêmes latitudes de l'océan Germanique ; au contraire, elles représentent bien nettement une faune plus septentrionale. Pour trouver les mêmes espèces en aussi grande abondance, et, dans bien des cas, pour les trouver seulement, il faut remonter à des latitudes supérieures à celle d'Uddevalla en Suède, ou même dépasser le centre de la Norwège en se rapprochant du pôle.

A en juger par la constance que conservent maintenant les climats au travers des siècles et par le mouvement insensible de variation que subit à notre époque la distribution géographique des êtres organisés, nous pouvons présumer qu'il a fallu une période extrêmement prolongée pour l'introduction dans la faune des mollusques, même d'aussi légers changements que ceux qu'on a constatés en ce point. Il y a aussi d'autres raisons indépendantes des précédentes pour soupçonner que l'ancienneté de ces dépôts devait être infiniment grande par rapport à la période historique. Je veux parler de leur élévation actuelle au-dessus de la mer, quelques-uns d'entre eux s'élevant, en Norwège, à la hauteur de 180 mètres et plus. Le mouvement ascensionnel, continuant encore dans certaines parties de la Suède et de la Norwège s'étend, comme je l'ai montré quelque part (1), au travers d'une surface d'environ 1,600 kilomètres du nord au sud, et sans limites connues à l'est et à l'ouest ; sa rapidité augmente à mesure qu'on s'approche du cap Nord, où son amplitude est, dit-on, de 1 mètre par siècle. Si nous admettons qu'il y ait eu un exhaussement moyen de 75 centimètres par 100 ans pendant les derniers 5,000 ans, cela nous donnerait une élévation de 38 mètres pour cette période. En d'autres termes, il s'ensuivrait que les rivages et une partie considérable de l'ancien lit

(1) Lyell, *Principles of Geology*, neuvième édition, chap. xxx. London.

de la mer du Nord se seraient soulevés verticalement de cette quantité et se seraient transformés en terres dans le cours des derniers 30 siècles. Une rapidité d'exhaussement vertical continu de 75 centimètres par siècle serait, à mon sens, une moyenne fort élevée ; et pourtant, même dans cette hypothèse, aurait-il fallu 24,000 ans pour porter à la hauteur de 180 mètres les parties de la côte de Norwége où se trouvent les couches marines post-tertiaires (1).

(1) On a pu remarquer que, dans ce chapitre, sir Ch. Lyell ne mentionne aucune observation faite en France sur les changements qui ont eu lieu dans la géographie physique, depuis la période quaternaire. On s'est, en effet, peu occupé de cette question de ce côté du détroit. Il existe cependant quelques écrits intéressants disséminés çà et là dans nos recueils scientifiques sur nos estuaires et nos deltas, quelques tombeaux de plages soulevées, les érosions des salaises, la formation des grèves, la marche des dunes, etc. Parmi les plus curieux de ces opuscules, je citerai ceux de A. Lévy, sur l'ancienne Seine. (*Etude scientifique et archéologique sur les rives et l'embouchure de la Seine. Mémoire lu à la Sorbonne. Congrès de 1864*, p. 1, Paris, 1863; in-8°); de Boutiot, sur les grèves de Villepart et de Chappes. (*Ibid.*, Congrès de 1864, p. 7 et 8, Paris, 1865; in-8°); de Courtois et Dewailly, sur les dunes du Pas-de-Calais dans leurs rapports avec l'âge de la pierre polie. (*Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-Mer*, tome I, page 299; 1867, etc.) (H.)

CHAPITRE IV.

PÉRIODE POST-PLIOCÈNE. — OSSEMENTS D'HOMMES ET DE MAMMIFÈRES D'ESPÈCES ÉTEINTES DANS LES CAVERNES DE LA BELGIQUE.

Premières découvertes dans les cavernes du Languedoc de restes humains avec ossements de mammifères d'espèces éteintes. — Recherches du docteur Schmerling, dans les cavernes de Liège. — Débris de squelettes humains associés à des os d'éléphants et de rhinocéros. — Distribution et mode probable d'introduction des os. — Instruments de silex et d'os. — Conclusions de Schmerling relativement à l'antiquité ignorée de l'homme. — État présent des cavernes de la Belgique. — Ossements trouvés récemment dans la caverne d'Engihoul. — Rivières tombant dans des gouffres. — Croûte de stalagmites. — Comment on démontre l'ancienneté des restes humains de la Belgique.

Ayant jusqu'à présent examiné les formations dans lesquelles les coquilles et les mammifères fossiles à la fois sont d'espèces vivantes, nous pouvons maintenant reporter notre attention sur d'autres dépôts plus anciens dans lesquels, bien que les coquilles soient récentes, quelques-uns des mammifères qui les accompagnent appartiennent à des espèces éteintes ou non connues pour avoir vécu depuis le commencement du temps de l'histoire ou de la tradition.

Découvertes de MM. Tournal et Christol dans le sud de la France en 1828 (1).

Dans les *Principes de Géologie*, on parle des restes fossiles trouvés dans le diluvium et dans la boue des cavernes ; j'ai donné en 1832 un compte rendu des recherches opérées par MM. Christol et Tournal dans le midi de la France (2).

M. Tournal dit, dans son mémoire, que dans la caverne de Bize, dans le département de l'Aude, il a trouvé des osse-

(1) Voir l'Appendice.

(2) Première édition, vol. II, chap. XIV, 1832, et neuvième édition, p. 73, 1853.

ments et des dents d'hommes mêlés à des fragments de poterie grossière, dans la couche même de boue et de brèche cimentée par des stalagmites, qui contenait des coquilles terrestres d'espèces vivantes, et des os de mammifères, les uns disparus, les autres actuels. Les os humains furent déclarés par son collaborateur, M. Marcel de Serres, être dans le même état chimique que ceux des mammifères associés (1).

Parlant de ces fossiles de la caverne de Bise cinq ans plus tard, M. Tournal fait observer qu'il est impossible d'attribuer la présence de ces os en ce lieu à une catastrophe diluvienne, comme quelques-uns l'ont prétendu; car il est évident qu'ils n'y ont pas été brusquement précipités par un courant rapide, mais qu'ils ont dû y être introduits graduellement à différentes époques, en même temps que la boue et les cailloux qui les enveloppent (2).

M. Christol qui, à la même époque, était occupé à de semblables recherches dans une autre partie du Languedoc, en publia le résultat un an après et décrivit des os humains rencontrés dans la caverne de Pondres, près de Nîmes, dans la même boue que les os d'une hyène et d'un rhinocéros d'espèces perdues (3). La caverne dans ce cas était remplie jusqu'au toit de boue et de gravier, dans lesquels on découvrit des fragments de deux sortes de poterie; la plus grossière, qui se trouvait aussi située le plus bas, était par-dessous les ossements de mammifères.

On n'a jamais révoqué en doute que l'hyène et le rhinocéros trouvés par M. Christol fussent d'espèces éteintes; mais les animaux énumérés par M. Tournal ne pourraient-ils pas tous être rapportés à des espèces connues pour avoir vécu en Europe pendant la période historique? La question semble douteuse. Ce sont, dit-on, un cerf, une antilope et une chèvre, tous déterminés comme nouveaux par M. Marcel de Serres; mais la majorité des paléontologistes ne se range pas à cette

(1) *Annales des Sciences naturelles*, 1828, t. XV, p. 348.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 1833, p. 161.

(3) Christol, *Notice sur les ossements humains des cavernes du Gard*. Montpellier, 1829.

opinion. Pourtant, il est certain, comme le fait remarquer M. Ed. Lartet, que la faune de la caverne de Bize doit être d'une haute antiquité, comme le montre la présence non-seulement de l'aurochs de Lithuanie (*Bison europæus*), mais aussi celle du renne, qui n'a jamais habité le midi de la France pendant les temps historiques et qui, dans cette contrée, est presque partout associé au mammouth dans le diluvium ou dans la boue des cavernes.

Dans mon ouvrage précité (1), je disais que M. Desnoyers, observateur également versé dans la géologie et dans l'archéologie, contestait les conclusions de MM. Tournal et Christol, à savoir : que le rhinocéros, l'hyène et l'ours fossiles, avec d'autres espèces perdues, avaient été contemporains de l'homme en France. Voici le résumé de ce qu'il en dit : « Les hachettes et têtes de flèches en silex (2), les os pointus et les poteries grossières de plusieurs cavernes de France et d'Angleterre, présentent précisément les caractères de ceux qu'on trouve dans les tumulus et sous les dolmens (grossiers autels de pierres brutes) des habitants primitifs de la Gaule, de la Bretagne et de la Germanie. Par conséquent, les ossements humains associés dans les cavernes à des objets travaillés de cette nature doivent appartenir, non à une période antédiluvienne, mais à un peuple arrivé au même état de civilisation que ceux qui ont élevé les tumulus et les autels, »

« Dans les monuments gaulois, ajoute-il, nous trouvons en même temps les produits de l'industrie que nous venons de citer, et des os d'animaux sauvages et domestiques d'espèces habitant maintenant l'Europe, particulièrement du cerf, du mouton, du sanglier, du chien, du cheval et du bœuf. Le fait a été reconnu dans le Quercy et dans d'autres provinces, et les antiquaires supposent que les animaux en question étaient placés, soit sous les autels celtiques en mémoire des sacrifices offerts à la divinité gauloise Hesus, soit dans les sé-

(1) Lyell, *Principles of Geology*, neuvième édition, p. 739.

(2) Desnoyers, *Bulletin de la Société géologique de France*, 1^{re} série, 1831, t. II, p. 252, et article GROTTES, *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, Paris, 1845, t. VI, p. 492.

pultures en commémoration du repas de funérailles, et aussi à cause d'une superstition en vigueur chez les nations sauvages, qui leur fait préparer des provisions pour le voyage dans la vie future des mânes de leurs morts. Mais dans aucun de ces anciens monuments on n'a trouvé d'ossements d'éléphants, de rhinocéros, de tigres, ou d'autres quadrupèdes tels que ceux des cavernes. On les y aurait certainement rencontrés si ces espèces avaient continué à prospérer à l'époque où l'homme habita cette partie de la Gaule (1). »

Persuadé de la portée réelle des arguments de M. Desnoyers et des écrits du docteur Buckland sur le même sujet, et visitant moi-même plusieurs cavernes en Allemagne, j'en vins à croire que les ossements humains et ceux d'animaux éteints qui leur étaient mélangés dans les brèches osseuses et les boues des cavernes de différentes parties de l'Europe, n'étaient probablement pas du même âge. Les cavernes avaient été à une certaine époque les repaires des bêtes sauvages, puis en d'autres temps avaient servi à l'homme de lieux d'habitation, de culte, de sépulture, d'asile, de défense ; on pouvait donc facilement se figurer que les os de l'homme et ceux de ces animaux, épars sur le sol de ces cavités souterraines ou tombés

(1) Depuis le moment où ces idées ont été émises, les recherches, les observations, les faits se sont multipliés, et les autorités les plus incontestables ont pris part à ces investigations. M. Desnoyers, loin de se tenir à l'écart et d'opposer à des témoignages sérieux et à des découvertes nouvelles l'immobilité d'un parti pris et d'une opinion préconçue, n'a rien négligé pour s'éclairer et recueillir sur le terrain les éléments d'une conviction définitive, travaillant lui-même à détruire ce qu'il avait d'abord avancé. Rien ne saurait mieux faire juger l'esprit consciencieux et véritablement scientifique de ce géologue que les quelques lignes qui suivent, empruntées à sa *Note sur les indices matériels de la coexistence de l'homme avec l'ELEPHAS PRIMIGENIUS*, etc. : « Plus je me suis efforcé autrefois d'exciter le doute et de me tenir en garde contre l'interprétation prématurée des faits qui ne semblaient point encore offrir toute la certitude désirable, plus je me fais aujourd'hui un devoir de reconnaître, après le contrôle fourni par tant d'observations isolées, recueillies de sources si différentes et sans idées préconçues, que la contemporanéité de l'homme et de plusieurs périodes de grands mammifères détruits, en Europe, offrent la plus grande probabilité, pour ne pas dire une certitude complète. » (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 8 juin 1863.) — CHAPER.

Je me bornerai à ajouter que M. Desnoyers a depuis lors pris une part active au Congrès de 1867, et que, dans la séance du 21 août, il a lui-même rappelé les hésitations par lesquelles avait passé son esprit, et fait l'histoire de sa conversion aux idées nouvelles. (*Congrès international d'anthropologie et d'archéologie pré-historiques*, 2^e session. Paris, 1868, p. 134.) (H.)

dans les fentes tortueuses communiquant avec la surface, avaient été remaniés par des courants et confusément mélangés dans la même masse de boue ou de brèche (1).

On ne peut nier qu'il ne se soit réellement présenté dans quelques cavernes de pareils mélanges, et que dans certaines occasions les géologues ne se soient trompés et n'aient attribué à la même période des fossiles introduits en réalité à des époques successives. Mais depuis ces dernières années, nous avons acquis des preuves convaincantes, comme nous le verrons dans la suite, que le mammouth, et plusieurs autres espèces éteintes de mammifères très-abondants dans les cavernes, se rencontrent aussi dans le diluvium non remanié, associés dans leurs gisements à des objets travaillés, de façon à ne plus permettre le doute sur la contemporanéité de l'homme et du mammouth. Ces découvertes m'ont amené, ainsi que d'autres géologues, à examiner de nouveau les témoignages fournis auparavant par les cavernes et mis en avant comme des preuves de la haute antiquité de l'homme. J'ai dernièrement exploré plusieurs cavernes en Belgique et dans d'autres pays, et relu les principaux mémoires et traités relatifs aux restes fossiles qu'elles contenaient. C'est le résultat de cet examen que je vais maintenant mettre sous les yeux du lecteur.

**Recherches du docteur Schmerling, en 1833 et 1834,
dans les cavernes des environs de Liège.**

Élu le docteur Schmerling, de Liège, anatomiste et paléontologiste habile, après avoir consacré plusieurs années à explorer les nombreuses cavernes à ossements qui bordent les vallées de la Meuse et de ses affluents, a publié deux volumes, où il décrit les objets provenant de plus de quarante cavernes. A ces deux volumes est joint un atlas de planches représentant les os fossiles (2).

(1) Lyell, *Principles of Geology*, neuvième édition, p. 740. — Desnoyers, *loc. cit.*, p. 135.

(2) Schmerling, *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège*. 2 vol. in-4° et atlas in-folio. Liège, 1846.

Beaucoup de ces cavernes n'avaient jamais été visitées par des observateurs scientifiques, et leur sol était couvert d'une couche intacte de stalagmites. Presque au début de ces recherches, le docteur Schmerling trouva les os de l'homme si roulés et si épars, qu'il dut exclure complètement l'idée de leur ensevelissement exprès en ce lieu. Il remarqua aussi que leur couleur et leur état, au point de vue de la matière animale qu'ils contenaient, étaient identiques à ceux des os des animaux qui les accompagnaient. Quelques-uns de ces animaux, comme l'ours des cavernes, comme l'hyène, l'éléphant et le rhinocéros, étaient éteints ; d'autres existaient encore : le chat sauvage, le castor, le sanglier, le chevreuil, le loup et le hérisson. Les os fossiles étaient plus légers que leurs analogues de fraîche date, excepté quand leurs pores étaient remplis de carbonate de chaux, auquel cas ils se trouvaient souvent beaucoup plus lourds. Les restes humains dont la rencontre était la plus fréquente étaient les dents séparées des mâchoires, les os du carpe, du métacarpe, du tarse, du métatarse et les phalanges, séparés du reste du squelette. Les os correspondants de l'ours des cavernes, le plus abondant de tous les mammifères associés, se trouvaient aussi dans les cavernes de Liège plus fréquemment que tous les autres, et dans le même état d'éparpillement. Accidentellement, quelques os longs de mammifères présentaient des cassures transversales ressoudées ou cimentées après coup par le dépôt stalagmitique pendant leur séjour sur le sol de la cave.

Schmerling ne trouva ni os rongés ni coprolithes. Il en conclut que les cavernes de la province de Liège n'avaient point servi de repaires à des bêtes sauvages, mais que leur contenu organique et inorganique y avait été précipité par des courants en communication avec la surface du pays. Les os, selon lui, peuvent souvent avoir été roulés dans le lit de courants de cette espèce avant d'atteindre le lieu souterrain de leur enfouissement définitif. C'est à l'action de la même cause qu'il attribue l'introduction de plusieurs coquilles terrestres disséminées dans la boue des cavernes, telles que l'*Helix nemoralis*, *H. lapicida*, *H. pomatia*, et autres espèces vivantes.

Mêlés à ces coquilles on trouva, dans quelques cas rares, des os de poissons d'eau douce, d'un serpent (*Coluber*), et de plusieurs oiseaux.

On fit la rencontre çà et là d'os en parfait état de conservation ou de plusieurs os du même squelette, dans leur juxtaposition naturelle, et présentant intacts leurs plus délicates apophyses, tandis que d'autres os de la même brèche étaient roulés, brisés, détériorés ; ce fait s'expliquait en supposant que ces portions de carcasses avaient quelquefois flotté dans des cours d'eau permanents pendant qu'elles étaient encore recouvertes de leur chair. On ne découvrit point d'exemples de squelettes complets, même de ceux des plus petites espèces de mammifères, qui sont celles dont les os ont généralement le moins souffert.

L'état incomplet de chaque individu fut particulièrement constaté pour les squelettes humains ; le docteur Schmerling ayant pris le soin, chaque fois qu'il s'en présentait un fragment, d'explorer la caverne lui-même et de s'assurer si l'on ne pouvait pas trouver d'autres os appartenant au même squelette. Dans la caverne d'Engis, à une distance d'environ 3 kilomètres au sud-ouest de Liège, sur la rive gauche de la Meuse, on déterra les restes d'au moins trois êtres humains. Le crâne de l'un d'eux, celui d'un jeune individu, était enfoui tout à côté d'une dent de mammoth, et était entier, mais si fragile, qu'il tomba presque complètement en pièces pendant qu'on le retirait. Un autre crâne, celui d'un individu adulte (voir fig. 4), est le seul que le docteur Schmerling ait pu garder dans un état de conservation suffisante pour permettre à l'anatomiste de rechercher la race à laquelle il appartient. Il était à 1 mètre 50 de profondeur dans une brèche dans laquelle se trouvèrent des dents de rhinocéros, plusieurs os de cheval, quelques-uns de renne et de quelques ruminants. Ce crâne, maintenant au muséum de l'université de Liège, est figuré au chapitre V, où je présenterai de plus amples observations sur ses caractères anatomiques après avoir achevé de mettre sous les yeux du lecteur l'exposé des découvertes faites dans les cavernes de Liège.

Sur la rive droite de la Meuse, du côté de la rivière opposé à Engis, est la caverne d'Engihoul; toutes deux montrèrent en très-grande abondance le mélange des os de mammifères éteints et de ceux de l'homme. Mais il y avait cette différence que, tandis qu'à Engis il se trouvait, en fait de restes humains, plusieurs crânes et très-peu d'autres os, on rencontra à Engihoul de nombreux os des extrémités appartenant à trois individus au moins, et seulement deux petits fragments d'un crâne. La même distribution capricieuse se retrouva dans les autres cavernes, spécialement en ce qui concerne l'ours des cavernes, le plus fréquent des mammifères d'espèces perdues. Ainsi, par exemple, dans la caverne de Chokier, les crânes d'ours étaient peu nombreux et les autres parties du squelette abondantes, au lieu que dans plusieurs autres cavernes les proportions étaient exactement renversées, et qu'à Goffontaine les crânes et les autres parties du squelette de l'ours se trouvèrent dans leurs proportions numériques naturelles. En parlant d'une façon générale, on peut dire que les ossements humains, dans les endroits où on en a trouvés, se sont présentés à toutes les profondeurs dans la boue des cavernes et dans le gravier, tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de ceux de l'éléphant, de l'ours, du rhinocéros, de l'hyène, etc.

Schmerling a trouvé dispersés un peu partout dans la boue des cavernes de grossiers instruments de l'espèce appelée généralement couteaux ou lames de silex, et à section transversale triangulaire (voir fig. 15); mais il était trop absorbé par ses recherches géologiques pour mettre quelque soin à les recueillir; il en a pourtant ramassé et conservé quelques-uns que j'ai vus au musée de Liège. Il découvrit aussi dans la caverne de Chokier, à 4 kilomètres au sud-ouest de Liège, un os articulaire, poli, façonné en forme d'aiguille, et percé d'un trou oblique à sa base. Après l'avoir examiné, il conclut que cette cavité n'a jamais pu donner passage à une artère. Cet instrument était enfoui dans la même gangue que les restes de rhinocéros (1).

(1) Schmerling, t. II, p. 177, et pl. xxxvi, fig. 9.

Un autre os taillé et plusieurs silex façonnés furent trouvés dans la caverne d'Engis auprès du crâne humain dont nous avons parlé. Schmerling remarque, et nous reviendrons sur ce fait dans la suite (chap. VIII) que, quoique dans quelque quarante cavernes qu'il a explorées les os humains aient été l'exception, ces instruments en silex étaient universellement répandus, et il ajoute qu'aucun d'eux n'a pu être introduit à une époque postérieure, puisqu'ils se trouvaient dans la même position que les restes d'animaux qui les accompagnaient. « J'attache un grand prix, continue-t-il, à leur présence dans » les cavernes ; car si même nous n'avions pas trouvé des os- » sements humains, dans des conditions tout à fait favorables » pour les considérer comme appartenant à l'époque anté- » diluvienne, ces preuves nous auraient été fournies par les » os taillés et les silex façonnés (1). »

Le docteur Schmerling, par conséquent, n'hésite pas à conclure des divers faits constatés par lui que l'homme a été, dans le district de Liège, contemporain de l'ours des cavernes et de plusieurs autres espèces éteintes de quadrupèdes. Mais il est fort embarrassé dans ses efforts pour inventer une théorie afin d'expliquer l'état ancien de la faune des régions traversées maintenant par la Meuse, car il partage l'opinion, alors prépondérante chez les naturalistes, que le mammouth et l'hyène (2) étaient des animaux d'un climat plus chaud que celui de l'Europe occidentale actuelle. Afin de se rendre compte de la présence de ces « espèces tropicales, » il était fort tenté de s'imaginer qu'elles avaient été apportées par quelque inondation de ces régions éloignées. Mais alors se dressait pour lui la question de savoir s'ils n'auraient pas été violemment arrachés par les eaux à une alluvion plus ancienne, qui aurait pu exister dans le voisinage. Cette dernière hypothèse était en contradiction directe avec ses propres constatations : à savoir, que les restes du mammouth et de l'hyène étaient identiques d'apparence, de couleur et d'état

(1) Schmerling, t. II, p. 479 et pl. xxxvi, fig. 40.

(2) *Ibid.*, p. 70, 96.

chimique, à ceux de l'ours et des autres animaux fossiles associés dont aucun ne portait la trace d'un séjour antérieur dans une gangue différente. Il y avait une autre énigme qui égarait Schmerling dans quelques-unes de ses spéculations géologiques ; c'était la présence supposée de l'agouti, rongeur du sud de l'Amérique, « propre à la zone torride. » Mon ami, M. Lartet, s'appuyant sur les figures données par Schmerling des dents de cette espèce, pense, et j'ai de fortes raisons d'avoir quelques doutes à ce sujet, qu'elles appartiennent au porc-épic, genre trouvé à l'état fossile dans les dépôts post-pliocènes de certaines cavernes du midi de la France.

En l'année 1833, je traversais Liège pour aller au Rhin, et je causai avec le docteur Schmerling, qui me montra sa magnifique collection, et auquel j'exprimai quelque incrédulité au sujet de l'antiquité prétendue des fossiles humains. Il me fit vivement remarquer que, si je doutais de leur contemporanéité avec l'ours ou le rhinocéros, sous le prétexte que l'homme était une espèce de date plus récente, je devais au même titre mettre en doute la coexistence de toutes les autres espèces vivantes, telles que le daim, le chevreuil, le chat sauvage, le sanglier, le loup, le renard, la belette, le castor, le lièvre, le lapin, le hérisson, la taupe, le loir, le mulot, le rat d'eau, la musaraigne, et d'autres dont il avait trouvé les os partout éparpillés indistinctement, dans la même boue qui contenait les grands quadrupèdes éteints. L'année qui suivit cette conversation, je citai l'opinion de Schmerling, et les faits à l'appui de l'antiquité de l'homme, dans la troisième édition de mes *Principes de Géologie* (p. 161, 1834), et dans les éditions suivantes, sans mettre en question leur véracité, mais, en même temps, sans leur attribuer l'importance que je leur reconnais maintenant. Il avait accumulé des preuves surabondantes que l'introduction de l'homme sur cette terre datait d'une époque bien plus ancienne que les géologues ne consentaient alors à l'admettre.

Un fait positif, me dira-t-on, attesté par une autorité aussi compétente, aurait dû peser dans la balance, plus que tout l'ensemble des témoignages accumulés jusque-là relativement

à l'absence générale des restes humains dans les formations d'une égale antiquité. La seule chose que je puisse alléguer, c'est qu'une découverte qui semble contredire les résultats généraux des investigations antérieures est naturellement acceptée avec beaucoup d'hésitation. C'eût été une tâche difficile, même pour quelqu'un de fort habile en géologie et en ostéologie, que d'entreprendre, en 1832, de suivre pas à pas le philosophe belge dans ses observations et ses preuves avec le dessein d'en contrôler l'exactitude. Qu'on se figure Schmerling, allant un jour après l'autre, se laisser glisser le long d'une corde attachée à un arbre, jusqu'au pied de la première ouverture de la caverne d'Engis (1), où se trouvèrent les crânes humains les mieux conservés ; qu'on se le représente, ayant ainsi pénétré dans la première galerie souterraine, rampant ensuite à quatre pattes dans un étroit passage menant aux grandes chambres ; là, surveillant à la lueur des torches, de semaine en semaine, et d'année en année, les ouvriers perçant la croûte stalagmatique aussi dure que du marbre, pour extraire au-dessous pièce à pièce la brèche osseuse presque aussi dure ; restant pendant des heures les pieds dans la boue, la tête sous l'eau qui suintait des parois, afin de noter la position et prévenir la perte du moindre os isolé ; et au bout de tout cela, après avoir trouvé le temps, la force, le courage d'exécuter toutes ces choses, voyant dans l'avenir, comme le fruit de son labeur, la publication mal accueillie des travaux d'un esprit luttant contre les préjugés du public scientifique et du public ignorant ; qu'on se rappelle toutes ces circonstances, qu'on en tienne compte, et l'on n'osera plus s'étonner, non-seulement qu'un voyageur de passage ait négligé de s'arrêter pour contrôler la valeur des preuves qu'on lui donnait, mais même que les professeurs de l'université de Liège, vivant tout à côté, aient laissé s'écouler un quart de siècle avant d'entreprendre la défense de la véracité de leur infatigable et clairvoyant compatriote.

En 1860, quand je revisitai Liège, vingt-six ans après mon

(1) Schmerling, *op. cit.*, t. I, p. 30.

entrevue avec Schmerling, je trouvai que plusieurs des cavernes décrites par lui avaient, dans l'intervalle, été détruites. Ainsi, par exemple, il ne restait plus de traces des cavernes d'Engis, de Chokier et de Goffontaine. Le calcaire au cœur duquel ces cavités avaient existé avait été exploité et enlevé par morceaux comme pierre à bâtir ou à faire de la chaux. Heureusement, une grande partie de la caverne d'Engihoul, située sur la rive droite de la Meuse, était encore dans le même état qu'au moment où Schmerling y fit ses fouilles, en 1831, et en retira trois squelettes humains ; aussi me déterminai-je à l'examiner ; j'eus la bonne fortune d'obtenir l'assistance d'un zélé naturaliste liégeois, M. le professeur Malaise, qui m'accompagna à la caverne. Nous prîmes quelques ouvriers pour percer la croûte de stalagmites, afin de pouvoir rechercher par dessous des ossements dans le sol non remué. Nous trouvâmes bientôt des os et des dents d'ours des cavernes et de plusieurs autres quadrupèdes éteints, compris dans la nomenclature de Schmerling. Mon compagnon, continuant ce travail avec persévérance pendant plusieurs semaines après mon départ, réussit à la fin à extraire du même dépôt, de la profondeur de deux pieds au-dessous de la croûte de stalagmites, trois fragments d'un crâne humain, et deux mâchoires inférieures presque intactes avec leurs dents ; le tout était associé de telle façon aux os d'ours, de grands pachydermes et de ruminants, et avait avec eux une telle analogie de couleur et d'état de conservation, qu'aucun doute ne dut persister dans son esprit sur la contemporanéité de l'homme et des espèces éteintes. M. le professeur Malaise a donné des figures de ces restes humains (1).

La roche dans laquelle se rencontrent les cavernes de Liège, appartient généralement au calcaire carbonifère (*mountain limestone*), et, dans un petit nombre de cas seulement, à la formation dévonienne antérieure. Partout où l'œuvre de destruction n'a pas été trop loin, de magnifiques coupes, de 60 à 90 mètres de hauteur quelquefois, s'offrent à la vue. Elles

(1) C. Malaise, *Note sur quelques ossements humains et sur quelques silex taillés. Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique*, 2^e série, t. X, 1860, p. 538 et suiv.

confirment la théorie de Schmerling : que la plupart des matières organiques et inorganiques remplissant maintenant les cavernes ont été précipitées par les eaux à l'intérieur, à travers d'étroites fissures verticales ou obliques, dont les ouvertures supérieures sont encombrées de terre ou de gravier et sont à peu près introuvables à la surface, surtout dans une contrée aussi boisée. Une des plus belles coupes obtenues par l'exploitation des carrières, est celle que je vis dans la magnifique vallée de Fond-de-Forêt, au-dessus de Chaude-Fontaine, et près du village de Magnée ; l'une des fentes communiquant avec la surface a été comblée jusqu'en haut de pierres plus ou moins rondes, de morceaux anguleux de calcaire et de schiste, de sable, de boue, avec des ossements, notamment ceux de l'ours des cavernes. En relation avec ce conduit principal qui a de 30 à 60 centimètres de diamètre, s'en trouvent plusieurs autres plus petits, ayant chacun de 5 à 7 centimètres de large, atteignant aussi la surface du plateau supérieur et comblés de matériaux semblables. Ils sont inclinés à des angles de 30° ou 40° ; leurs parois sont généralement revêtues de stalactites dont des morceaux ont été arrachés çà et là et mêlés au remplissage des fentes, ce qui nous explique pourquoi nous trouvons si souvent des morceaux détachés de cette substance dans la boue et la brèche des cavernes de Belgique. Il est difficile de concevoir comment un sol solide et horizontal de dépôt stalagmitique très-dur aurait pu, après sa formation, être brisé par un courant d'eau ; mais sachant qu'une croûte de stalagmites tapissait les parois de ces fentes étroites et tortueuses qui amenaient l'eau dans les fissures principales et dans les voûtes et galeries inférieures, on admet facilement qu'un fragment de cette incrustation ait pu être arraché par le passage d'un lourd fragment de roche entraîné par le courant dans des passages inclinés de 30° à 40°.

Les os fossiles paraissent avoir été préservés de la décomposition et de la destruction dans la plupart des cavernes, par l'arrivée constante d'eau chargée de carbonate de chaux, et tombant goutte à goutte du toit pendant que le remplissage

s'opérait. L'action de la même cause a cimenté la boue, le sable et les cailloux.

Voici l'explication de ce phénomène qu'a fournie l'éminent chimiste Liebig : « La surface de la Franconie, dont les calcaires abondent en cavernes, est formée par un sol factice où des matières végétales sont constamment en décomposition. Ce terreau ou cet humus, sous l'action de l'humidité et de l'atmosphère, dégage de l'acide carbonique qui se dissout dans l'eau de pluie. Cette eau traverse les pores du calcaire, en dissout une portion, et ensuite, à mesure que l'excès d'acide carbonique s'évapore dans les cavernes, dépose la matière calcaire sous forme de stalactites. Tant qu'un courant, même intermittent, traverse une succession de cavernes, aucun revêtement stalagmitique pur ne peut se former. La formation d'un pareil enduit est donc généralement un phénomène postérieur en date à l'interruption de l'écoulement des eaux par ces anciens canaux, et dont l'origine peut être due à un tremblement de terre, produisant de nouvelles fissures, ou à la rivière elle-même se creusant un chemin jusqu'à une plus grande profondeur et adoptant un nouveau canal.

Dans toutes les cavités souterraines explorées par Schmerling, au nombre de quarante environ, il n'en observa qu'une, la caverne de Chokier, où il y eût deux lits réguliers de stalagmites séparés par de la boue fossilifère (1). Dans ce cas particulier nous pouvons supposer qu'après avoir pendant longtemps coulé à un certain niveau, le courant s'est ouvert un chemin plus bas à travers une autre suite de cavernes, y a coulé pendant des siècles et les a remplies de débris, après quoi il est revenu à son niveau primitif supérieur. C'est exactement ce que l'on observe dans le « mountain limestone » de certain district du Yorkshire. Des cours d'eau naturellement absorbés par des entonnoirs naturels ne peuvent plus quelquefois y

(1) Schmerling, *op. cit.*, t. I, p. 25. — Le *Trou de la Naulette*, dans la vallée de la Lesse, que les découvertes de M. Edouard Dupont ont rendu célèbre, renfermait jusqu'à sept nappes plus ou moins continues de stalagmites. (Dupont, *Étude sur cinq cavernes explorées dans la vallée de Lesse, etc.* Bull. Acad. Roy. de Belgique, 2^e série, t. XXIII, avril 1867.) Voy. l'Appendice. (H.)

verser toutes leurs eaux; le niveau s'élève alors, et elles prennent issue par quelque passage souterrain supérieur qui, à une époque antérieure, avait fait partie du réseau normal de ces canaux de drainage naturel, comme l'atteste encore le gravier fluvial qu'il contient.

Il existe actuellement, dans le bassin de la Meuse, non loin de Liège, plusieurs exemples de ruisseaux et de rivières disparaissant dans les gouffres; quelques-uns, comme celui de Saint-Hadelin, à l'est de Chaudfontaine, qui reparaît après 2 ou 3 kilomètres de parcours souterrain; d'autres, comme la Vesdre, qui se perd près de Goffontaine et reparaît au bout de quelque temps; d'autres, au contraire, comme le torrent près de Magnée, qui entre dans une caverne et ne revoit plus le jour (1). Dans la saison des inondations, ces cours d'eau sont troubles à leur point de disparition et clairs comme des eaux de source quand ils reparaissent au jour, de sorte qu'ils doivent lentement remplir les cavités intérieures qu'ils traversent de boue, de sable, de cailloux, de coquilles terrestres et d'ossements qu'ils ont pu entraîner pendant les inondations.

La manière dont sont arrondis quelques grands fémurs et tibias de rhinocéros et d'autres pachydermes, tandis que les os plus petits des mêmes animaux et ceux de l'hyène, de l'ours, du cheval, sont réduits en fragments roulés, montre qu'ils ont souvent subi un transport à une certaine distance dans le lit des torrents avant d'arriver à leur sépulture définitive.

Quand nous voulons raisonner ou méditer sur l'ancienneté

(1) M. Edouard Dupont a, plusieurs fois, dans ses *Mémoires sur les cavernes de Belgique*, signalé des faits de cet ordre. Les points où les cours d'eau se perdent ainsi s'appellent en wallon des *aiguigeois*. On en distingue de deux sortes; les uns, comme celui de Falmignoul, sont traversés par un courant continu; les autres, comme celui du Trou Madame, ne reçoivent de l'eau qu'après les dégels ou les fortes pluies. Le phénomène des *aiguigeois*, quelquefois invoqué pour expliquer la présence des terrains meubles dans les grottes, ne semble pas à M. Dupont avoir eu jamais une grande influence sur leur remplissage. Des vingt-neuf souterrains qu'il avait étudiés en 1867, deux seulement avaient fourni la preuve de cette action et démontré qu'elle n'est guère en rapport avec l'importance des dépôts meubles dont on attribuait la formation aux *aiguigeois*. (Voy. Dupont, *Étude sur une caverne située dans la commune de Bouvignes. Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 2^e série, t. XXIII, 1867, p. 478-480.) (H.)

probable des ossements humains fossiles trouvés dans des gisements comme ceux des cavernes de Liège, il y a deux ordres de faits connus que nous devons invoquer pour nous diriger : premièrement, nous devons prendre en considération le temps qu'il a fallu à cette quantité d'espèces de carnassiers et d'herbivores florissant à l'époque des cavernes pour devenir d'abord rares et finir par s'éteindre entièrement, ce qui, nous l'avons vu, leur est arrivé avant l'ère des tourbes danoises et des habitations lacustres de la Suisse ; secondement, le grand nombre de siècles nécessaires à la transformation du relief géographique du district de Liège, pour passer de son état ancien à son état actuel, pour mettre à sec et obstruer tant d'anciens canaux souterrains traversés par des ruisseaux et des rivières durant la période des cavernes.

Les altérations considérables qu'ont subies la vallée de la Meuse et celles de quelques-uns de ses affluents sont plus que démontrées par la façon abrupte dont les orifices des cavernes fossilifères s'ouvrent sur les flancs de précipices verticaux à 60 mètres, ou plus, de hauteur au-dessus des courants actuels. Il semble même, dans bien des cas, y avoir une telle correspondance dans les ouvertures de cavernes situées vis-à-vis l'une de l'autre sur les rives opposées des vallées larges ou étroites, qu'on est porté à croire qu'originellement ces cavités appartenaient à des séries de tunnels et de galeries qui étaient continues, avant la création du réseau actuel des canaux d'écoulement, c'est-à-dire avant le creusement des vallées existantes. Un autre indice de ces oscillations nous est fourni par la présence d'os d'éléphants dans des graviers peu élevés au-dessus de la Meuse et de plusieurs de ses affluents. Le lœss d'ailleurs se rencontre dans les faubourgs et les environs de Liège en lambeaux situés à différentes hauteurs comprises entre 6 et 60 mètres au-dessus de la rivière ; ce fait ne peut s'expliquer qu'en supposant un remplissage, puis un déblayement des vallées à une période postérieure à l'entraînement par les eaux des restes d'animaux et à leur introduction dans la plupart des anciennes cavernes. On peut objecter qu'au taux actuel de la vitesse de transformation, aucune accumu-

lation d'années ne suffirait à accomplir de pareilles révolutions dans la géographie physique que nous connaissons. Cela peut être vrai. Mais il est plus que probable que cette vitesse de transformation fut autrefois bien plus grande qu'elle ne l'est maintenant dans le bassin de la Meuse (1). Quelques-uns des volcans les plus rapprochés, ceux de l'Eifel inférieur notamment, à 96 kilomètres au sud-ouest, paraissent avoir été en éruption à l'époque post-pliocène ; il pourrait bien se faire qu'ils dussent se rattacher par leur âge et par leur influence aux mouvements réitérés d'abaissement et de soulèvement du sol du pays de Liège. On pourrait dire aussi, avec une égale vérité, qu'en s'en rapportant au cours présent des événements, aucune série d'âges ne suffirait à produire une réunion de cônes et de cratères comme ceux de l'Eifel (près d'Andernach par exemple) ; quelques-uns d'entre eux sont pourtant peut-être de date assez moderne pour appartenir à l'ère où l'homme et le rhinocéros étaient contemporains dans le bassin de la Meuse.

Nous sommes donc incapables d'évaluer le temps minimum qu'ont dû exiger les changements dans la géographie physique dont nous venons de parler. Néanmoins nous ne devons pas nous dissimuler que la durée de cette période a dû être fort prolongée, et que peut-être des âges d'inaction relative l'ont suivie, séparant la période post-pliocène des périodes historiques par un intervalle d'une durée non moins impossible à préciser.

(1) Cf. Ed. Dupont, *Étude sur le terrain quaternaire des vallées de la Meuse et de la Lesse dans la province de Namur*. Bull. Acad. Roy. de Belgique, 2^e série, t. XXI, 1865.

CHAPITRE V.

PÉRIODE POST-PLIOCÈNE. — CRANES HUMAINS FOSSILES DES CAVERNES DE NEANDERTHAL ET D'ENGIS.

Squelette humain trouvé dans une caverne près de Düsseldorf. — Sa position géologique et son âge probable. — Ses caractères anormaux rappelant ceux du singe. — Crâne humain fossile de la caverne d'Engis, près de Liège. — Description de ces crânes par le professeur Huxley. — Comparaison de chacun d'eux avec des variétés extrêmes de la race indigène de l'Australie. — Capacités comparées des cerveaux de l'homme et du singe. — Crâne de Borreby, en Danemark. — Conclusions du professeur Huxley. — Portée des caractères particuliers du crâne de Neanderthal relativement à l'hypothèse de la transmutation des espèces.

Squelette humain fossile de la caverne de Neanderthal, près de Düsseldorf.

Je vais parler avec quelques détails des opinions énoncées par les anatomistes au sujet des caractères ostéologiques du crâne humain d'Engis, près de Liège, mentionné dans le chapitre précédent et décrit par le docteur Schmerling ; mais auparavant je crois devoir dire quelques mots d'un autre crâne, d'un squelette même, dont la conformation particulière a produit une vive sensation dans ces dernières années. Je veux parler du crâne trouvé en 1857, près de Düsseldorf, dans cette partie de la vallée de la Düssel qui s'appelle le Neanderthal. Cet endroit est un ravin étroit et profond, situé à environ 112 kilomètres au nord-est de la région des cavernes de Liège dont nous avons parlé dans le précédent chapitre, et touchant au village et à la station du chemin de fer de Hochdal, entre Düsseldorf et Elberfeld. La caverne se trouve sur le flanc escarpé de la rive droite du ravin sinueux, à environ 18 mètres au-dessus du niveau, et à 30 mètres au-dessous du

sommet de l'escarpement. La coupe ci-jointe donnera au lecteur une idée de sa situation.

Fig. 3.

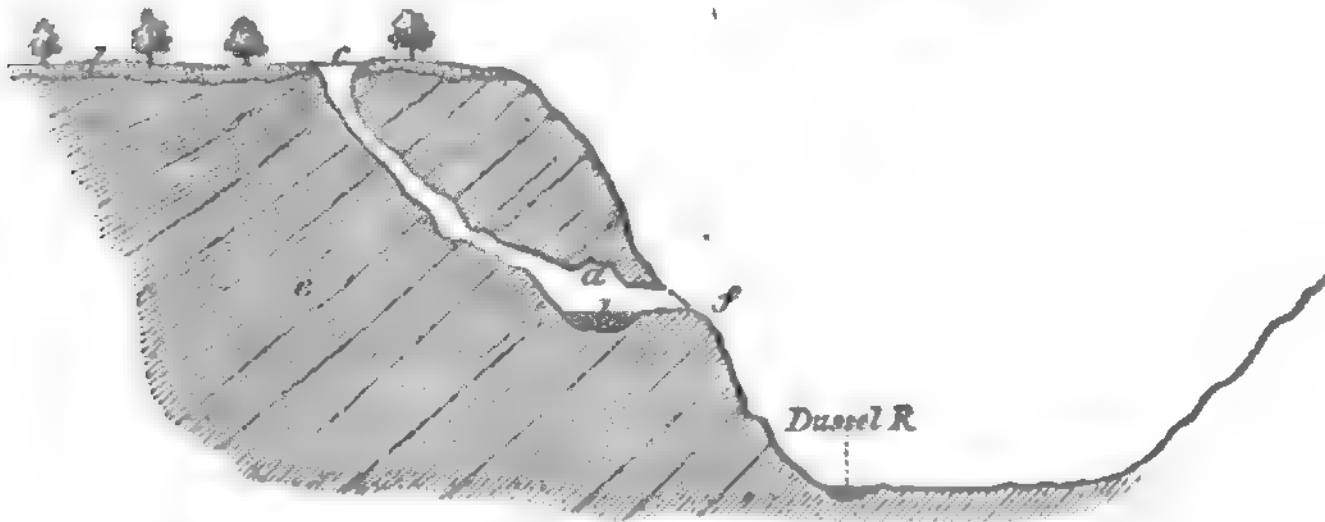


Fig. 3. — Coupe de la caverne de Neandertal, près de Düsseldorf.

- a* Caverne à 18 mètres au-dessus de la Düssel et 30 mètres au-dessous de la surface de la région *c d*.
- b* Limon couvrant le sol de la caverne. Le squelette fut trouvé presque à sa partie inférieure.
- b c* Fente mettant la caverne en communication avec la surface de la région supérieure.
- d* Limon sableux superficiel.
- e* Calcaire dévonien.
- f* Terrasse ou saillie du rocher.

Quand le docteur Fühlrott, d'Elberfeld, examina cette caverne pour la première fois, il la trouva assez haute pour permettre à un homme d'y entrer. La largeur était de 2 à 2 mètres 58, et la longueur ou la profondeur de 4 mètres 50. Je visitai ces lieux en 1860, en compagnie du docteur Fühlrott, qui eut l'obligeance de venir exprès d'Elberfeld pour me servir de guide, et qui apporta avec lui le crâne fossile original, avec un moulage du même qu'il voulut bien m'offrir. En trois ans d'intervalle, de 1857 à 1860, la saillie du rocher, *f*, où s'ouvrait la caverne et qui avait à l'origine près de 6 mètres de largeur, avait été presque entièrement exploitée, et à voir la vitesse avec laquelle s'avancait l'œuvre de disparition, il est probable qu'elle touchait à une destruction complète. Le calcaire était fissuré en plusieurs endroits : l'une de ces fentes, à peu près comblée par des pierres et de la boue, est représentée en *a c* sur la figure, comme mettant la caverne en communication avec la région supérieure *d c* du pays. C'est par ce passage que le limon et peut-être le cadavre auquel appar-

tenaient les os ont été introduits. Le limon qui couvrait le fond de la caverne était mêlé d'une petite quantité de cailloux arrondis, et était de composition fort analogue à celui qui recouvrait la surface générale du sol.

La boue qui contenait le squelette humain fossile n'était pas recouverte d'une croûte de stalagmites et ne contenait pas d'ossements d'autres animaux. Mais justement au moment de notre visite, en 1860, on avait rencontré une canine d'ours dans la boue d'une cavité latérale de la caverne, dans une situation parfaitement analogue à *b* (fig. 3), et au niveau correspondant à celui du squelette humain. Cette dent, qui nous fut montrée par le propriétaire de la caverne, avait six centimètres de long, et était parfaitement intacte ; mais je ne pus déterminer si elle appartenait à une espèce récente ou perdue.

Une lettre imprimée du docteur Fühlrott nous apprend qu'en déblayant le limon qui avait 1 mètre 50 d'épaisseur, on signala d'abord le crâne humain près de l'entrée, et, plus avant, les autres os dans la même couche. On pense que le squelette était complet, mais que les ouvriers, en ignorant la valeur, dispersèrent et perdirent la plus grande partie des os, et ne conservèrent que les plus grands (1).

Le crâne que me montra le docteur Fühlrott était couvert à sa surface externe, et surtout à sa surface interne, d'une profusion de dendrites ; quelques-uns des autres os du squelette étaient ornés de ces mêmes sortes de cristallisations. Ce ne sont pas là, comme le fait observer le docteur Hermann von Meyer, des témoignages irrécusables d'antiquité, car on les a observés sur des os romains. Néanmoins ils sont plus fréquents sur des os qui ont été longtemps enfouis. Au surplus, le crâne et les os du squelette de Neanderthal avaient perdu si complètement leur matière animale qu'ils adhéraient fortement à la langue, semblables sous ce rapport aux restes fossiles ordinaires de la période post-pliocène. En résumé, je crois probable que ce fossile est à peu près du même âge que ceux qu'a trouvés Schmorling dans les cavernes de Liège ; mais

(1) Lettre au professeur Schaaffhausen, citée dans le *Natural History Review*, n° 2, p. 156. Voir aussi Fühlrott, *Natural historisch Vereins*, Bonn, 1859.

comme on n'a trouvé avec lui aucun autre débris animal, nous n'avons pas la preuve qu'il ne soit pas plus récent. Les mêmes raisons nous empêchent d'affirmer qu'il ne soit pas plus ancien.

Quand le crâne et les autres parties du squelette furent pour la première fois produites devant une assemblée de savants allemands, à Bonn, en 1857, plusieurs naturalistes doutèrent que ce pût bien être un squelette humain. M. le professeur Schaaffhausen, qui, avec d'autres zoologistes habiles, ne partageait pas ces doutes, fit la remarque que ce crâne, qui présentait l'os frontal, les deux os pariétaux, une partie du temporal et le tiers supérieur de l'occipital, était d'une taille et d'une épaisseur inusitées, que le front était étroit et très-bas, que la saillie enfin des crêtes susorbitaires était énorme. Il constata aussi que les longueurs absolues et relatives du fémur, de l'humérus, du radius et du cubitus étaient bien identiques à celles des mêmes os d'un Européen actuel de même taille; mais il remarqua que la grosseur des os était vraiment extraordinaire et que les saillies et dépressions servant à l'insertion des muscles avaient un développement inusité. Quelques-unes des côtes, aussi, avaient une forme singulièrement arrondie, et une courbure brusque qui paraissait être l'indice d'une grande puissance des muscles thoraciques (1).

Dans le même mémoire, l'anatomiste prussien remarque que la dépression du front (voir fig. 5, p. 91) n'est pas due à un aplatissement artificiel tel qu'il est pratiqué de différentes manières chez des peuplades barbares de l'ancien et du nouveau monde, attendu que le crâne est tout à fait symétrique et ne présente aucune trace de pression opposée sur l'occiput. Or, d'après Morton, chez les « Têtes plates » de la Colombie, le frontal et les pariétaux sont toujours dissymétriques (2).

(1) Schaaffhausen, *Zur Kenntniss der ältesten Rassenschädel*. (Müller's Archiv, 1858, p. 453 et pl. 17), trad. angl. in *Natural History Review*, n° 2, avril 1861, (Voir Huxley, *De la place de l'homme dans la nature*, trad. Dally. Paris, 1868; in-8°, p. 270.)

(2) *Natural History Review*, n° 2, p. 160.

En un mot, M. le professeur Schaaffhausen conclut que l'individu auquel appartenait le crâne de Neanderthal avait comme traits distinctifs un cerveau peu développé et une charpente osseuse d'une force exceptionnelle.

A mon retour en Angleterre, je montrai le moulage de ce crâne à M. le professeur Huxley, qui remarqua immédiatement que c'était la forme la plus voisine du singe qu'il eût encore observée. M. Busk, à la suite d'une traduction du mémoire de M. Schaaffhausen dans la *Revue d'histoire naturelle* (1), ajoute en son nom quelques intéressants commentaires sur les caractères qui rapprochaient ce crâne de ceux du gorille et du chimpanzé.

M. Huxley, dans la suite, étudia le moulage en question en vue de m'aider à en donner le dessin et la description dans cet ouvrage, et c'est en faisant cette étude qu'il découvrit, ce qui lui avait d'abord échappé, que la forme de la région occipitale était tout aussi anormale que celle de la région frontale et sourcilière. Avant de citer ce qu'il dit à ce sujet, je veux présenter quelques remarques sur le crâne d'Engis, que le même anatomiste a comparé à celui de Neanderthal (2).

Crâne fossile de la caverne d'Engis, près Liège.

Six ou sept squelettes ou portions de squelettes humains furent recueillis par le docteur Schmerling dans trois ou quatre cavernes près de Liège, renfermés dans la même gangue que des restes d'éléphants, d'ours, d'hyènes et d'autres mammifères éteints; le crâne le mieux conservé, ainsi que je l'ai dit page 73, était celui d'un individu adulte; il fut trouvé dans la caverne d'Engis. Le docteur Schmerling l'a figuré dans son ouvrage, en faisant remarquer qu'il était trop incomplet pour permettre aux anatomistes de déterminer l'angle facial, mais que l'on pouvait conclure du peu de largeur de la partie frontale qu'il appartenait à un individu

(1) *Natural History Review*, n° 2, London, 1861.

(2) Voy. l'Appendice.

pourvu d'un faible développement intellectuel. Il en étudia et indiqua les affinités avec la race éthiopienne, mais avec doute, faisant remarquer avec raison qu'il faudrait bien plus de spécimens de comparaison qu'il n'en avait pour permettre à un anatomiste d'arriver à quelque conclusion sérieuse sur ce sujet. M. Geoffroy Saint-Hilaire et d'autres ostéologues qui examinèrent ce crâne affirmèrent qu'il ne ressemblait pas à celui de la race nègre. Quand je vis l'original au musée de Liège, j'engageai le docteur Spring, professeur à l'Université, auquel nous sommes redevables d'un excellent mémoire sur les restes humains fossiles de la caverne de Chauvaux, près Namur, à faire faire le moulage du crâne d'Engis. Non-seulement il eut l'obligeance d'accéder à ma demande, mais il rendit un vrai service au monde scientifique en ajoutant au crâne primitif plusieurs fragments détachés, que Schmerling avait trouvés aussi à Engis et qui s'y adaptèrent exactement. Aussi le moule représenté fig. 4 est-il plus complet que celui que donne Schmerling dans la première planche de son ouvrage. Il laisse voir, sur le côté droit, la position du trou auditif que n'indique pas la figure de Schmerling. M. Busk, quand il le vit, me fit remarquer que le front, comme l'avait avec raison dit Schmerling, était un peu étroit, mais qu'on pouvait néanmoins lui trouver beaucoup d'analogues dans des individus de race européenne. Les mesures exécutées depuis ont pleinement justifié cette observation, comme nous le verrons par la suite.

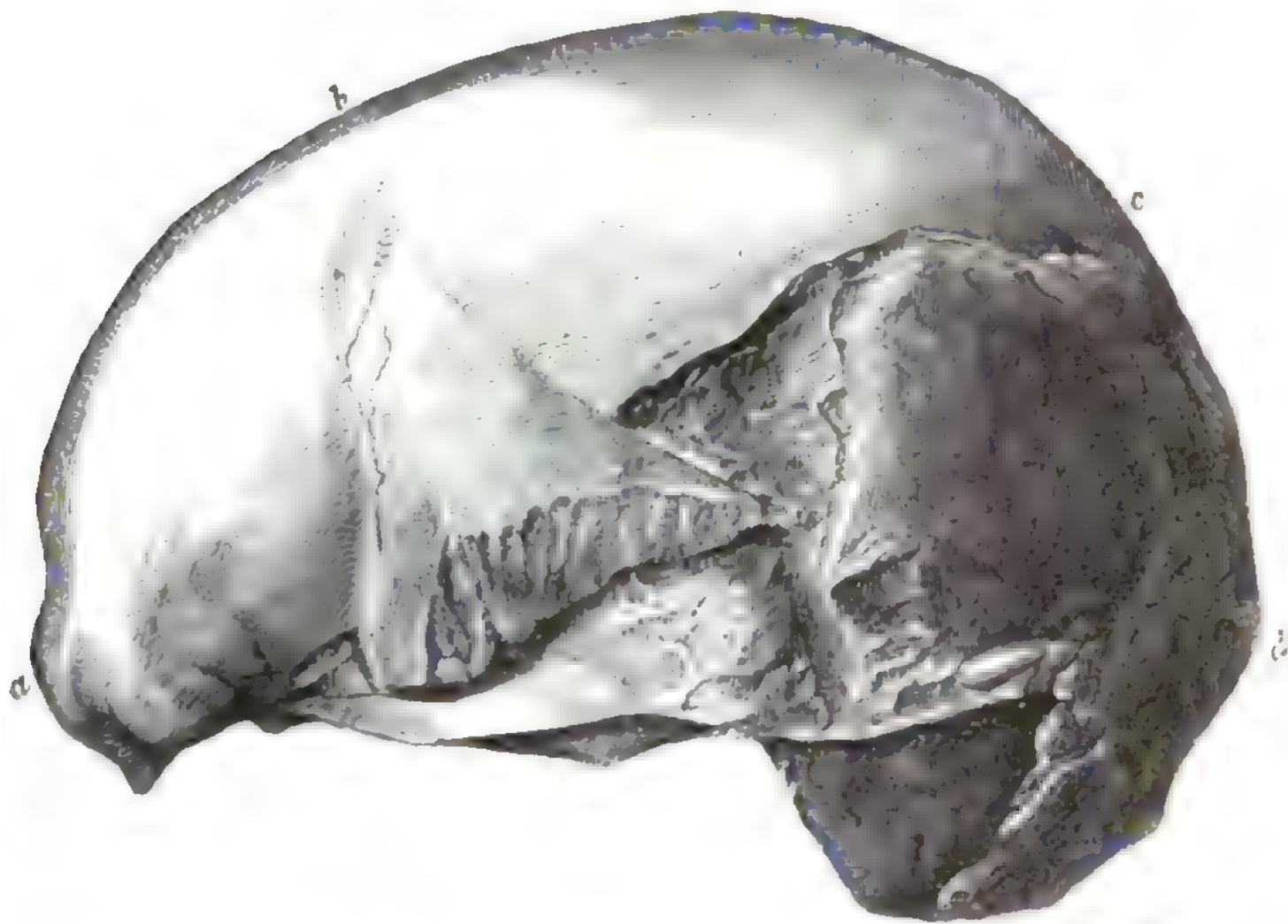
OBSERVATIONS DE M. LE PROFESSEUR HUXLEY AU SUJET DES CRANES HUMAINS
D'ENGIS ET DE NEANDERTHAL (1).

Le crâne d'Engis, tel que l'a d'abord figuré M. le professeur Schmerling, était dans un état fort imparfait. Mais d'autres fragments y ont été depuis lors ajoutés par les soins du docteur Spring, et le moule auquel se rapportent mes observations (fig. 4) présente les régions frontale, pariétale et occipitale jusqu'au milieu du trou occipital, plus les parties

(1) Voy. Huxley. *De la place de l'homme dans la nature*. Paris, 1868, in-8°, trad. Dally. III. Sur quelques ossements humains fossiles, p. 259 et suiv. — Cf. l'Appendice de la présente édition.

écailleuse et mastoïdienne du temporal droit presque entier; le temporal gauche manque. Au-dessous d'un plan passant par le milieu du trou occipital et le milieu de chacun des bords supérieurs des orbites, la base du crâne est détruite; les os de la face sont entièrement absents.

Fig. 4.



Vue latérale du moule d'une portion de crâne humain trouvée par le docteur Schmerling enfouie avec des mammifères éteints dans la caverne d'Engis, près de Liège.

Fig. 4. — *a* Arcade sourcilière et glabellé (1).

b Suture coronale.

c Sommet de la suture lambdoïde.

d Protuberance occipitale.

La longueur extrême du crâne est de 192 millimètres, et sa plus grande largeur ne dépasse pas 131 millimètres; il est donc franchement du type dolichocéphale (2). Mais en même temps sa hauteur est assez

(1) Glabellé, portion médiane de l'os frontal située entre les deux arcades sourcilières et à leur point de contact.

(2) De *δολιχός*, allongé, et *κεφαλή* tête. Ce qualificatif et celui de brachycéphale (*βραχύς*, court, *κεφαλή* tête) qui lui est opposé, ont été introduits dans la science par Andreas Retzius, en 1812. (*Actes du 3^e Congrès des naturalistes scandinaves*, à Stockholm, 1842, p. 157.) Sont réputés *dolichocephales*, tous les individus dont l'indice céphalique est égal à 77,77, c'est-à-dire dont la largeur comparée à la longueur supposée 100, ne dépasse pas le chiffre 77,77. Les *brachycéphales* ont pour indice céphalique 80 et au-dessus. Les *mesaticéphales* ou *mesocephales* présentent les indices intermédiaires à 77,77 et à 80. (Voy. l'Appendice.) (H.)

normale. Il compte 418 millimètres du plan glabello-occipital (*a d*), au sommet. Le front est assez bombé. Il en résulte que la circonférence horizontale du crâne est d'environ 512 millimètres, et que l'arc longitudinal qui sépare la glabelle de la protubérance occipitale (*d*), mesure environ 340 millimètres. L'arc transverse allant d'un trou auditif à l'autre par le milieu de la suture sagittale mesure environ 324 millimètres. La suture sagittale (*b c*), a 137 millimètres de longueur. Les arcades sourcilières sont bien développées, sans excès, et sont séparées par une dépression médiane dans la région de la glabelle : ceci indique de vastes sinus frontaux. En plaçant horizontalement la ligne (*a d*) qui joint la glabelle à la protubérance occipitale, l'occiput ne se projetterait pas de plus de 2 millimètres au delà de l'extrémité postérieure de cette ligne. Le bord supérieur du trou auditif se trouve presque sur cette même ligne (*a d*) ou plutôt sur sa parallèle tangente à la surface du crâne.

Fig. 5.



Vue latérale du moule d'une portion de crâne humain venant de la caverne de Neanderthal, près de Düsseldorf.

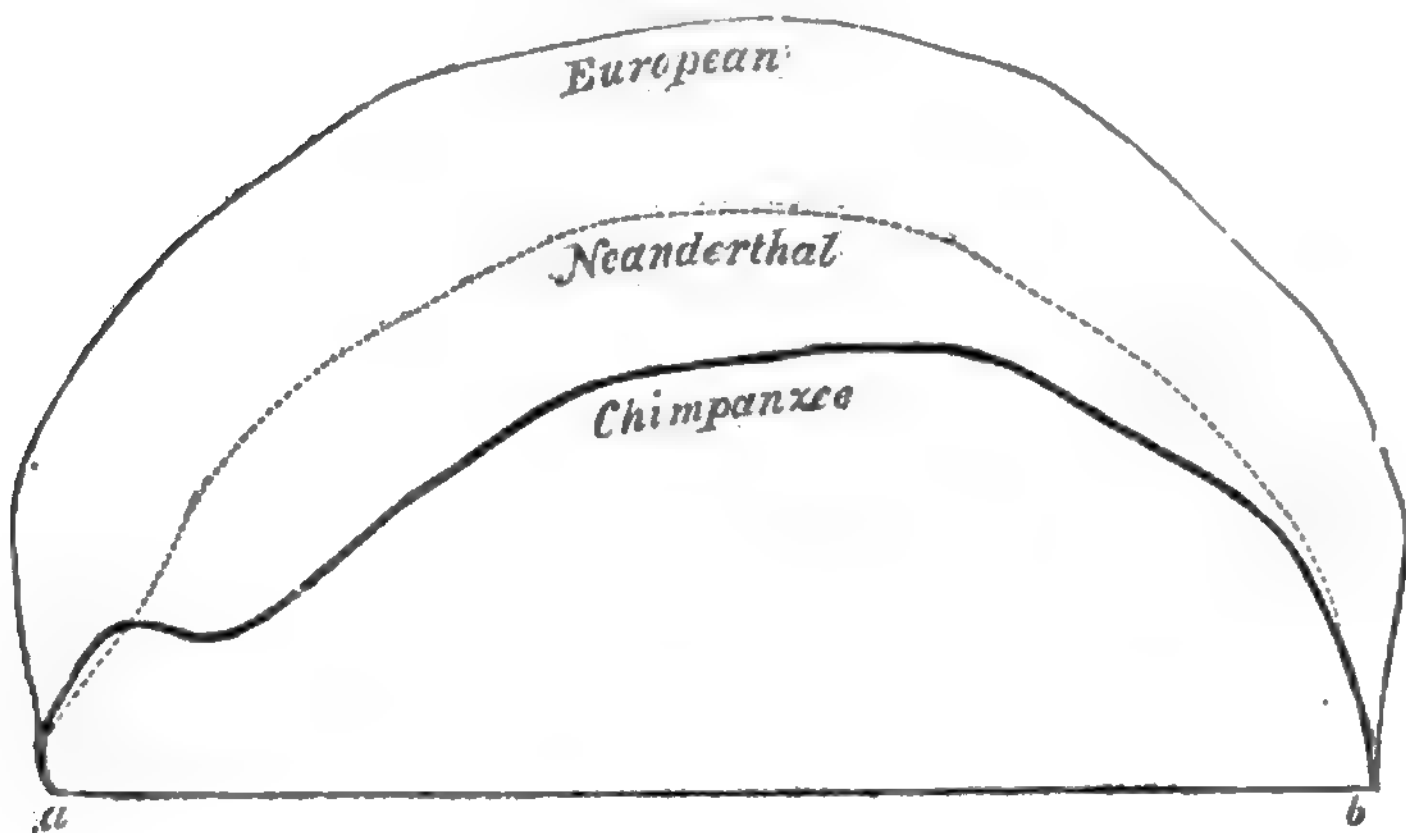
- Fig. 5. — *a* Arcade sourcilière et glabelle.
b Suture coronale.
c Sommet de la suture lambdoïde.
d Protubérance occipitale.

Je ne connais le crâne de Neanderthal que par les dessins de M. le professeur Schaaffhausen, un excellent moule et des photographies. Il diffère si profondément, en apparence, du crâne d'Engis, que l'on pourrait fort bien l'attribuer à une race humaine distincte. Sa longueur extrême est de 200 millimètres, sa largeur extrême 144; mais il ne mesure que 85 millimètres de la ligne glabello-occipitale au point le plus élevé de sa courbe. L'arc longitudinal, mesuré comme ci-dessus, a

300 millimètres. L'arc transverse ne saurait être évalué exactement à cause de l'absence des os temporaux; mais il était probablement le même et dépassait certainement 255 millimètres. La circonférence horizontale a 575 millimètres. La grande longueur de cette circonférence provient en grande partie du vaste développement des arcades sourcilières qui recouvrent de grands sinus frontaux dont les ouvertures inférieures sont parfaitement visibles dans une des photographies du docteur Fuhlrott. Ces arcades sourcilières forment une proéminence transverse continue, quelque peu creusée dans sa ligne médiane au-dessous du niveau des sourcils. Cette structure a pour conséquence de faire paraître le front encore plus bas et plus en retrait qu'il ne l'est réellement.

Pour l'œil d'un anatomiste la partie postérieure du crâne est encore plus frappante que l'antérieure. La protubérance occipitale occupe l'extrémité postérieure du crâne quand la ligne glabello-occipitale est horizontale, et cette portion du crâne s'étend obliquement en haut et en

Fig. 6.



Profils du crâne d'un chimpanzé adulte, de celui de Neanderthal et de celui d'un Européen, ramenés au même diamètre absolu pour mieux faire ressortir leurs différences relatives. La région sourcilière du crâne de Neanderthal paraît moins proéminente que dans la fig. 5, parce que les contours sont tous supposés pris sur la ligne médiane où la saillie sourcilière de ce crâne est moins prononcée.

Fig. 6. — ■ Glabellle.

□ Protubérance occipitale ou point de l'extérieur de chaque crâne qui correspond à peu près à l'attache de la tente du cervelet ou au niveau inférieur des lobes cérébraux postérieurs.

avant, si loin du reste de la région occipitale, que la suture occipito-pariétale se trouve juste au sommet de la surface supérieure du crâne. En même temps, et malgré la grande longueur du crâne, la suture sagittale est remarquablement courte (112 millimètres) et la suture écailleuse très-droite.

Dans le crâne de l'homme, la ligne courbe occipitale supérieure et la protubérance occipitale correspondent approximativement au niveau de la tente du cervelet et aux sinus latéraux, et par conséquent à la limite inférieure des lobes postérieurs du cerveau. Au premier abord j'eus quelque peine à croire qu'un cerveau humain eût pu avoir ses lobes postérieurs aussi aplatis et amoindris que cela avait dû avoir lieu dans le crâne de Neanderthal. J'admettais l'existence des relations ordinaires entre la ligne courbe occipitale supérieure et la tente du cervelet. Mais, sur ma demande, que lui transmit Sir Charles Lyell, le propriétaire du crâne fut assez obligeant pour m'affirmer l'existence des sinus latéraux à leur place ordinaire, et même pour m'envoyer les preuves convaincantes du fait au moyen d'excellentes vues photographiques de l'intérieur du crâne accusant nettement leur présence.

Il est certain, comme l'ont fait remarquer M. le professeur Schaaffhausen et M. Busk, que ce crâne est le plus bestial de tous les crânes humains connus. Il se rapproche de celui du singe non-seulement par le prodigieux développement des saillies sourcilières et la position avancée des orbites, mais bien plus encore par la forme déprimée de la cavité cérébrale, le peu de courbure de la suture écailleuse et la forme de l'occiput, qui se prolonge en avant et en haut à partir de la ligne courbe occipitale supérieure.

Mais le crâne, dans son état actuel, contient, suivant M. le professeur Schaaffhausen, 103,324 centimètres cubes d'eau. Entier, il devait contenir au moins 187 centimètres cubes de plus. Sa capacité minimum peut donc être évaluée à 1,220 centimètres cubes. Le crâne d'Européen bien portant, le plus vaste qu'on ait encore mesuré, avait une capacité de 1,781 centimètres cubes, le plus restreint (ces volumes sont évalués sur le poids du cerveau), environ 859; mais M. le professeur Schaaffhausen dit que quelques crânes d'Hindous n'ont qu'une capacité de 718 centimètres cubes. Le plus grand crâne de gorille mesuré jusqu'ici contient 539 centimètres cubes. Le crâne de Neanderthal se trouve donc, par sa capacité, être à peu près une moyenne entre les extrêmes humains, et dépasse de beaucoup le maximum connu chez le singe.

Par conséquent, même en l'absence des os du bras et de la cuisse, qui, selon M. le professeur Schaaffhausen, ont parfaitement les proportions longitudinales de ceux de l'homme, malgré leur grosseur supérieure à ce qu'elle est généralement dans l'espèce humaine, je ne vois aucun motif d'attribuer ce crâne à autre chose qu'à un homme. La force et le développement des saillies musculaires des membres ne sont

d'ailleurs que des caractères parfaitement analogues à ceux que montrent, quoique à un degré élevé, les squelettes des sauvages de race énergique exposés à un climat rigoureux, comme le sont les Patagons.

Le crâne de Neanderthal n'a certainement subi aucune compression, et à ceux qui veulent qu'il soit celui d'un idiot, on peut répondre qu'il appartient de le prouver à ceux qui adoptent l'hypothèse. L'idiotisme est compatible avec des formes et des capacités de crâne très-diverses, mais je ne connais jusqu'ici aucun crâne d'idiot qui présente la moindre ressemblance avec celui de Neanderthal. Au surplus, je montrerai que ce dernier ne présente qu'une forme extrême de la dégradation qui dans l'état de nature affecte le crâne de certaines races d'homme.

M. Busk attira dernièrement mon attention sur la ressemblance de ce crâne de Neanderthal avec quelques-uns des crânes trouvés dans des tumulus de la période de pierre, à Borreby, en Danemark, et dont M. Busk possède de nombreuses figures très-soignées. L'un des crânes de Borreby, en particulier (fig. 7, p. 93), est remarquable par des arcades sourcilières proéminentes, un front rentrant, un sommet aplati et un occiput incliné en haut et en avant. Mais le crâne est relativement plus haut et plus large à la fois, plus brachycéphale en un mot; la suture sagittale est plus longue et les arcades sourcilières moins saillantes que dans le crâne de Neanderthal. Néanmoins il n'est pas douteux qu'il n'y ait une grande similitude de caractères entre ces deux crânes, et ce fait est du plus grand intérêt, attendu que les autres crânes de Borreby ont le front mieux fait, les arcades sourcilières moins proéminentes, et dénotent par leur ensemble un état de conformation plus élevé.

Les crânes de Borreby remontent à l'âge de pierre du Danemark, et les peuplades auxquelles ils appartenâient étaient probablement d'une époque contemporaine ou postérieure à celle des auteurs des « Amas de débris » de ce pays. En d'autres termes, leurs possesseurs vivaient après les derniers grands changements physiques de l'Europe, et étaient contemporains de l'urus et du bison, et non de l'*Elephas primigenius*, du *Rhinoceros tichorhinus* et de la *Hyena spelæa*.

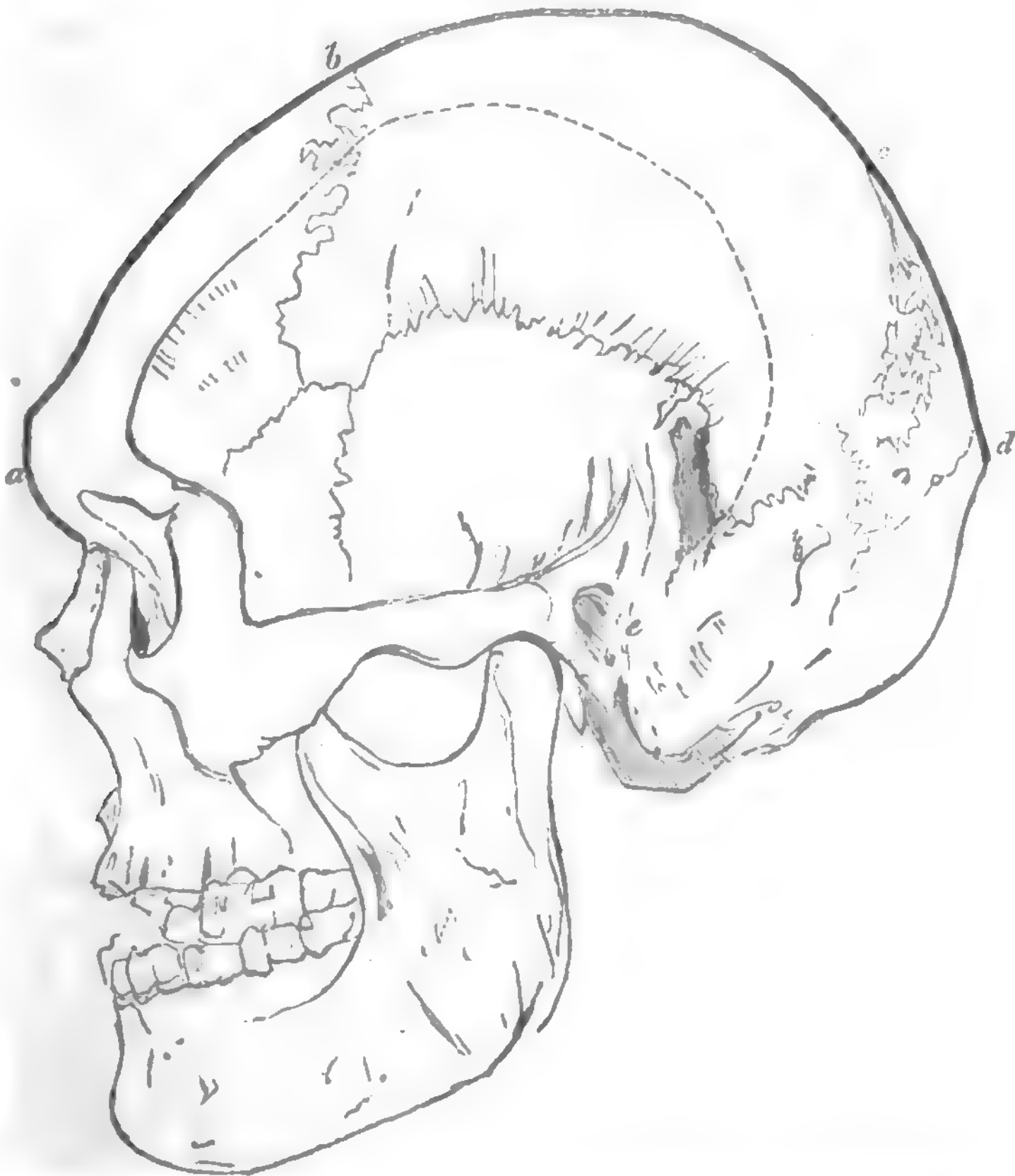
Supposons pour un instant, ce qui n'est pas prouvé, que le crâne de Neanderthal appartint à une race parente des peuplades de Borreby et aussi modernes qu'elles; il se trouverait séparé du crâne d'Engis par une distance chronologique aussi considérable que leurs différences anatomiques, et il me semble y avoir d'assez fortes présomptions pour autoriser raisonnablement à admettre que les deux races fussent distinctes.

Cependant, pour éviter toute chance de raisonner en faisant un cercle vicieux, je pensai qu'il serait bon d'essayer de préciser jusqu'où peuvent aller les variations du crâne dans une race pure actuellement existante. Les indigènes du sud et de l'ouest de l'Australie sont proba-

blement aussi purs et aussi homogènes de sang, de coutumes, de langage qu'aucune race actuelle de sauvages ; c'est donc sur eux que j'ai fait porter mon étude, d'autant plus que le « Hunterian Museum » contient une très-belle collection de ces crânes.

Je m'aperçus bientôt qu'on pouvait trouver dans le nombre deux

Fig. 7.



Crâne associé à des instruments en silex et trouvé dans un tumulus, à Borreby, en Danemark. Dessin fait à la chambre claire par M. G. Busk, F. R. S. Le trait de force indique toute la partie correspondant au crâne mutilé de Neanderthal.

Fig. 7. — a Arcade sourcilière.

b Suture coronale.

c Sommet de la suture lambdoïde.

d Protubérance occipitale.

e Trou auditif.

crânes (se reliant d'ailleurs par toutes sortes de transitions graduées), dont l'un était fort analogue au crâne d'Engis, et l'autre se rapprochait, quoique de plus loin, de celui de Neanderthal, tant pour leur forme que pour la taille et les proportions. Il se trouvait également des individus qui présentaient des analogies non moins saillantes avec le type dégradé du crâne de Borreby.

Ces ressemblances dont je parle ne tiennent nullement à des caractères purement superficiels, ainsi que je vais le montrer par le diagramme (fig. 8, p. 97) et le tableau suivant, qui donnent les contours et les dimensions des deux crânes anciens, de deux autres de la race australienne, et d'un crâne anglais.

	A	B	C	D	E	F
Engis.	512 ^m	344 ^m	312 ^m	119 ^m	194 ^m	131 ^m
Australien n° 1.	512	325	300	119	188	133
Australien n° 2.	530	312	269	93	197	144
Neanderthal.	575	300	250	94	200	144
Anglais.	525	344	312	110	192	133

A Circonférence horizontale prise dans un plan passant par la glabellle et la protubérance occipitale.

B Arc longitudinal (a, b, c, d) allant de la dépression nasale de l'os frontal à la protubérance occipitale.

C Arc transversal perpendiculaire au plan de la circonférence A, y aboutissant de chaque côté et passant au milieu de la suture sagittale.

D Hauteur verticale maximum au-dessus du plan glabello-occipital.

E Plus grand diamètre longitudinal.

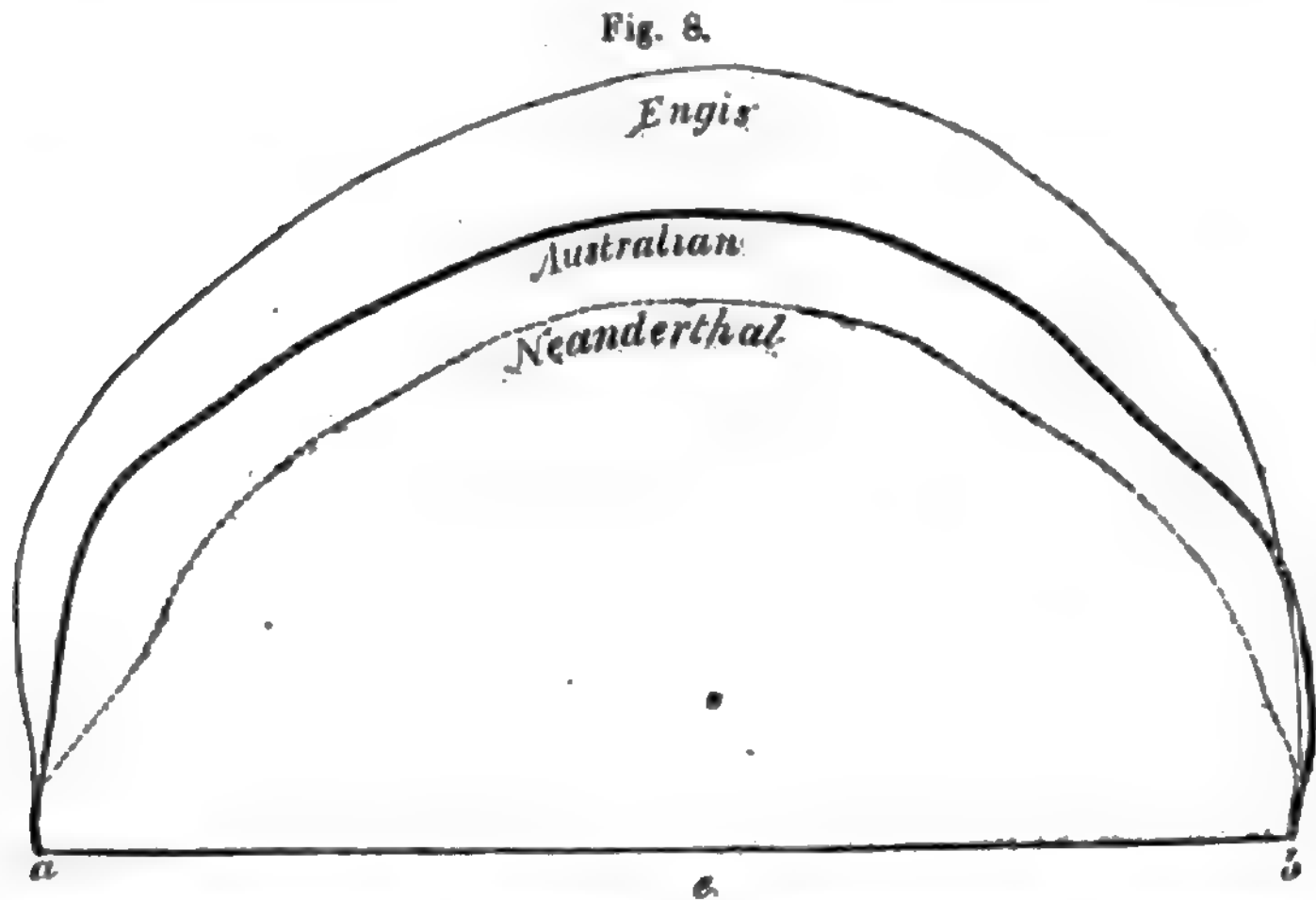
F Plus grand diamètre transversal (1).

La question de savoir si le crâne d'Engis a les caractères d'une race élevée plutôt que ceux d'une race dégradée a été fort controversée; mais les mesures du tableau ci-dessus, empruntées au catalogue du « Hunterian Museum, » qui les donne comme celles d'un crâne anglais présentant le type caucasique pur (fig. 5), nous serviront à montrer que les deux opinions peuvent être bonnes et que cette sorte d'évaluation du crâne ne donne que de vagues renseignements sur la race.

Il doit être bien entendu qu'en établissant ce qui précède, je n'ai eu ni l'intention d'affirmer que les crânes d'Engis et de Neanderthal appartenissent à la race australienne, ni même celle de conclure que ces anciens crânes appartenissent à une seule et même race, en tant que la

(1) J'ai pris ces mesures en partant toujours du plan glabello-occipital, uniquement parce que cela me permet de comparer tous les crânes entiers ou non. La circonférence maximum d'un crâne anglais se trouve dans un plan bien supérieur au plan glabello-occipital et mesure 55 centimètres. (Huxley.)

race est déterminée par le langage, la coloration de la peau ou le caractère de la chevelure. Pour contester qu'ils soient de la même race que les Australiens, on peut invoquer plusieurs différences anatomiques moins importantes, telles que le grand développement des sinus frontaux; et comme argument contre l'hypothèse de l'identité ou de la diversité de race des deux crânes on peut alléguer l'indépendance connue des variations du crâne d'un côté, et de l'autre de celles de la main, de la chevelure, de la coloration cutanée et du langage.



Profils des crânes d'Engis et de Neanderthal, et d'un crâne d'un naturel de Port-Adélaïde, ramenés à la même longueur absolue pour mieux comparer leurs proportions.

Fig. 8. — a, b. Comme dans la fig. 6, page 92.
c. Position du trou auditif.

Mais les crânes de Borreby nous montrent des variations fort étendues, et l'on peut prouver que des crânes de l'une des races humaines actuelles, les plus pures et les plus homogènes, diffèrent les uns des autres par les mêmes caractères, quoique peut-être à un degré moindre, que ceux d'Engis et de Neanderthal. Il me semble qu'il y a là de quoi empêcher un raisonneur prudent d'affirmer que les deux derniers soient nécessairement de races distinctes.

Cependant ces ressemblances entre ces anciens crânes et leurs analogues modernes d'Australie ont un immense intérêt pour qui réfléchit que la hache de pierre est aussi bien l'arme et l'instrument du sauvage moderne que du sauvage des temps passés; que l'on utilise les os du kangourou et de l'émeu, comme l'autre le faisait de ceux du daim et de l'urus; que l'Australien entasse les coquilles des mollusques qui lui

ont servi de nourriture, en monticules qui représentent les « amas de débris » ou « kjokken môddings » du Danemark ; et enfin, qu'au delà du détroit de Torres, une race sœur de la race australienne se trouve au nombre des rares peuplades qui construisent encore leurs demeures sur pilotis comme ceux des anciens lacs de la Suisse.

Cette ressemblance considérable dans les habitudes et dans les conditions d'existence, accompagnée d'une si forte similitude dans la configuration du crâne, est un argument d'une singulière valeur pour faire voir que ce qu'a démontré Cuvier pour les animaux de la vallée du Nil est applicable à l'homme avec la même vérité. Les circonstances restant les mêmes, le sauvage varie un peu plus, semblerait-il, que l'ibis et le crocodile, surtout si nous tenons compte de l'énorme étendue de temps à travers laquelle notre science le suit maintenant, et si nous la comparons avec celle qui s'est écoulée depuis la date des sépultures égyptiennes.

Je conclus donc que la grande capacité relative du crâne de Neanderthal, toute recouverte qu'elle soit, comme celle du singe, par des parois osseuses épaisses, que les proportions parfaitement humaines des os des membres qui l'accompagnaient, et que le très-remarquable développement du crâne d'Engis sont autant de faits qui nous indiquent clairement que les premières traces de la souche primordiale dont l'homme est sorti ne doivent plus être recherchées dans les terrains tertiaires récents par ceux qui adoptent sous une forme quelconque la doctrine du développement progressif. Ils doivent porter leurs regards vers un temps plus éloigné de l'époque de l'*Elephas primigenius* que celle-ci ne l'est de nous.

Les deux crânes qui forment le sujet des explications et réflexions précédentes ont motivé un égal étonnement, et chacun par une raison opposée : celui d'Engis, parce que, malgré son ancienneté incontestée, il se rapproche autant du type le plus élevé, du type caucasique ; celui de Neanderthal, parce qu'avec des titres plus douteux à l'ancienneté, il s'écarte autant du type normal de l'humanité. L'observation de M. le professeur Huxley, relativement à l'amplitude des variations, comme forme et comme capacité, des crânes d'une race aussi pure que la race australienne indigène, nous fait rejeter bien loin cette anomalie supposée, et nous fait admettre le fait, non prouvé, mais très-probable, de la coexistence de deux variétés dans l'Europe occidentale pendant la période post-pliocène.

Relativement au crâne d'Engis, nous devons nous rappeler que, bien qu'associé à l'éléphant, au rhinocéros, à l'ours, au tigre et à l'hyène, tous d'espèces éteintes, il est néanmoins aussi accompagné du cerf, du loup, du renard, du castor, d'un ours et de plusieurs autres espèces de quadrupèdes encore vivantes. Aussi plusieurs éminents paléontologistes, et entre autres M. le professeur Pictet, pensent qu'au point de vue numérique la plus grande partie des mammifères de cette faune était identique à celle de notre propre période. Nous sommes donc peu fondés à voir avec étonnement que les races humaines de l'époque post-pliocène ne puissent se distinguer de quelques races actuelles. Cela montrerait tout au plus que l'homme a été aussi constant dans ses caractères ostéologiques, que bien des mammifères encore aujourd'hui ses contemporains. Cette confiance dans la rencontre, toujours attendue, du type le plus dégradé du crâne humain, dans la plus ancienne formation qui le contienne, est basée sur la théorie du développement progressif, dont ce fait serait la meilleure justification. Néanmoins, rappelons-nous que jusqu'à présent aucune preuve géologique certaine ne nous autorise à croire que l'apparition de ce que nous appelons les races inférieures de l'espèce humaine ait toujours précédé, dans l'ordre chronologique, celle des races plus élevées.

C'est un fait admis maintenant, que les différences entre le cerveau des races d'hommes supérieures et celui des races inférieures sont du même ordre, quoique moindres que celles qui séparent les cerveaux de l'homme et du singe (1); la même règle s'applique à la forme du crâne. Le crâne ordinaire du nègre diffère de celui de l'Européen en ce qu'il a le front plus incliné en arrière, les arcades sourcilières plus proéminentes, et un plus grand développement des saillies et des cavités destinées à l'attache des muscles. L'ensemble et les traits de la face sont aussi plus larges à proportion. Le cerveau est, en moyenne, un peu moins volumineux dans les races d'hommes inférieures, les circonvolutions en sont moins

(1) *Natural History Review*, 1861, p. 8.

compliquées ; celles des deux hémisphères sont plus symétriques, modifications qui toutes constituent un rapprochement vers le type du singe. On verra aussi, en lisant les ouvrages de feu le docteur Morton, et en se rapportant à ce que disait plus haut M. le professeur Huxley, que la différence de capacité entre le plus élevé et le plus dégradé des cerveaux humains est plus grande que celle qui sépare le cerveau du singe le plus élevé de celui de l'homme qui l'est le moins. Mais le crâne de Neanderthal, quoique se rapprochant de celui du singe plus qu'aucun crâne humain découvert auparavant, est loin, par son volume, de devoir être relégué aussi bas.

D'éminents anatomistes ont montré que, dans les proportions moyennes de quelques-uns de ses os, le nègre diffère de l'Européen, et que, dans la plupart de ses caractères, il se rapproche légèrement des quadrumanes anthropoïdes (1). Mais M. le professeur Schaaffhausen a bien montré que pour ces proportions, le squelette de Neanderthal ne s'écarte pas du type moyen et n'indique pas du tout une transition entre l'homme et le singe.

Il y a (voir fig. 6), sans aucun doute, entre le crâne de Neanderthal et celui du chimpanzé une ressemblance plus grande que celle qu'avait jusqu'alors présentée aucun crâne

(1) Les races inférieures de l'espèce humaine offrent des proportions qui sont à beaucoup d'égards intermédiaires entre celles du type le plus élevé du type européen et celles du singe. Ainsi, chez le nègre, par exemple, la taille est moindre que chez l'Européen ; le crâne est plus petit par rapport à la face, les extrémités supérieures sont proportionnellement plus longues, et dans les membres supérieurs, comme dans les membres inférieurs, il y a une prédominance moins marquée du segment qui touche au corps sur les segments extrêmes. Comparons encore au nègre : la cuisse et le bras sont chez lui légèrement plus courts que chez l'Européen. Le tibia a la même longueur absolue dans les deux races, et sa longueur relative est par conséquent plus grande chez le nègre ; la longueur absolue et relative de l'avant-bras est un peu plus grande. Le pied a un huitième et la main un douzième de plus que chez l'Européen ; il est bien connu que le pied est moins bien fait chez le nègre que chez l'Européen. La voûte du tarse, dont la parfaite conformation est essentielle pour la stabilité et la facilité de la marche, est moins élevée chez le premier. Le pied, qui se trouve ainsi plus long et plus plat, se rapproche de celui du singe, dont celui de l'Européen s'éloigne notablement sous ce rapport. (Extrait d'un *Traité du squelette humain*, par le docteur Humphry, professeur d'anatomie et de chirurgie à l'école de médecine de Cambridge, p. 91.) — (Voy. l'Appendice.)

humain. La description de la région occipitale, par M. le professeur Huxley, montre d'ailleurs que cette ressemblance n'est pas simplement limitée à la proéminence excessive des arcades sourcilières.

L'importance immédiate de l'analogie avec le singe du crâne de Neanderthal, au point de vue de la doctrine de Lamarck sur le développement progressif et la transmutation, ou de la modification de cette doctrine soutenue dernièrement avec tant d'habileté par M. Darwin, tient à ce fait que cette observation nouvelle d'une déviation du type normal de la conformation humaine n'a pas une direction fortuite ou accidentelle, mais est précisément ce qu'on aurait pu conclure d'avance, si les lois de la variation étaient celles que veulent les partisans de la transmutation. Si nous considérons ce crâne comme très-ancien, nous voyons en lui un spécimen d'un état moins avancé de développement et de perfectionnement progressifs, s'il appartient à une race relativement moderne, devant sa conformation particulière à une dégénérescence, il nous est un exemple de ce que les botanistes appellent « atavisme, » ou tendance des variétés à revenir à leur type originel, type qui serait d'autant plus dégradé que l'ancienneté en serait plus grande. Je reviendrai, dans les derniers chapitres, sur cette hypothèse d'un lien généalogique entre l'homme et les animaux supérieurs.

CHAPITRE VI.

ALLUVIONS POST-PLIOCÈNES ET DÉPÔTS DES CAVERNES AVEC INSTRUMENTS EN SILEX.

Position générale dans les vallées du diluvium avec espèces éteintes. — Découvertes de M. Boucher de Perthes, à Abbeville. — Instruments en silex trouvés aussi à Saint-Acheul, près d'Amiens. — La curiosité éveillée par l'exploration systématique de la caverne de Brixham. — Couteaux de silex qu'on y trouve avec mammifères d'espèces éteintes. — Superposition des dépôts dans cette caverne. — Visites de géologues français et anglais à Abbeville et à Amiens.

Alluvions post-pliocènes avec instruments en silex dans la vallée de la Somme.

Nous trouvons sur la surface d'une grande partie de l'Europe, et à une hauteur médiocre au-dessus des cours d'eau actuels, généralement à moins de 12 mètres, mais quelquefois beaucoup plus haut, du gravier, du sable ou du limon, contenant des os d'éléphant, de rhinocéros, de cheval, de bœuf et d'autres quadrupèdes, les uns disparus, les autres vivants, appartenant en grande partie à la faune que nous avons citée dans le chapitre précédent, comme caractéristique des cavernes. La plus grande partie de ces dépôts contient des coquilles fluviatiles, et a, sans aucun doute, été accumulée dans le lit d'anciens cours d'eau. Ces anciens lits de rivière ont depuis longtemps été mis à sec, depuis que les courants, qui les occupaient, ont changé de place en creusant les vallées et souvent en entamant leurs flancs pour les élargir.

On s'est naturellement demandé pourquoi, puisque l'homme était contemporain de la faune des cavernes, ses restes et les objets travaillés par lui ne se trouvaient jamais dans les dépôts à ciel ouvert de gravier fluviatile contenant la même faune. Pourquoi faudrait-il donc que le géologue, en quête de renseignements sur l'ancienneté de notre race, ne pût s'adresser qu'aux obscures retraites des voûtes et des tunnels souterrains, qui ont pu servir de lieu de refuge ou de sépulture à

une suite de générations d'êtres humains ou d'animaux sauvages, ou dans lesquels les inondations ont pu accumuler et confondre dans une même brèche osseuse les témoins de plusieurs faunes successives? Pourquoi donc ne trouvons-nous pas la même association des os de l'homme à ceux des mammifères éteints ou vivants aux points où nous pouvons traverser les dépôts en place et les examiner au grand jour?

De récentes explorations ont à la fin démontré que ces témoins, si longtemps cherchés en vain, existent en réalité, et c'est à la constatation de leur existence qu'est dû, en grande partie, l'accueil plus favorable fait depuis lors aux conclusions de MM. Tournal, Christol, Schmerling et autres, conclusions auxquelles ils étaient arrivés trente ans auparavant, en se fondant sur le seul examen des fossiles des cavernes.

Le premier pas dans cette nouvelle direction fut fait par Boucher de Perthes; il trouva, dans les alluvions anciennes, à Abbeville, en Picardie, des silex travaillés dont l'ancienneté relative était attestée par leur position géologique (1839). Antiquaire habile, l'homme entre les mains duquel ils tombaient sut reconnaître dans leur type spécial et grossier les caractères qui les distinguaient des armes de pierre polies d'une période postérieure et communément appelées « Hachés celtiques. »

En 1847, Boucher de Perthes appliqua le nom d'« antédiluviens » à ces anciens instruments, comme venant des niveaux inférieurs d'une série de couches d'alluvions anciennes bordant la vallée de la Somme, et que les géologues ont appelées le « diluvium (1). » Il a commencé à recueillir ces instruments en 1841. Depuis cette époque on les a extraits des lits de sable et de gravier partout où l'on creusait, soit en travaillant aux fortifications d'Abbeville, soit en exploitant chaque année, pour avoir des cailloux pour les routes ou de l'argile pour la fabrication des briques. On ouvrit ainsi de belles tranchées de 6 à 11 mètres de haut, et l'on trouva des os de mammifères

(1) Boucher de Perthes, *Antiquités celtiques et antédiluviennes*, t. I, 1847; in-8°. — Voir pour l'histoire de cette question : Boucher de Perthes, *De l'homme antédiluvien et de ses œuvres*. (Mém. Soc. d'Emulat. d'Abbeville, 1857-1860, et *Ant. celt.*, t. III, p. 1, 1864; in-8°.)

des genres éléphant, rhinocéros, ours, hyène, cerf, bœuf, cheval et autres encore ; de temps en temps on en a envoyé à Paris pour être examinés et déterminés par Cuvier (1). Une description exacte des instruments de silex qui leur étaient associés et de leur position fut donnée, en 1847, par Boucher de Perthes dans son ouvrage précité ; elle montrait qu'on les rencontrait à une profondeur variable, souvent à 6 ou 10 mètres de la surface, dans le sable et le gravier, et notamment dans les couches qui se trouvaient presque au contact de la craie blanche sous-jacente ; mais le monde scientifique se refusait à croire, comme on l'avancait, que ces objets travaillés, tout grossiers qu'ils fussent, eussent pu se trouver dans des couches non remaniées, remontant à une époque aussi ancienne. Il n'y eut que peu de géologues qui visitèrent Abbeville en hiver, au moment où les trous à sable sont ouverts, et quand ils pouvaient avoir toutes les facilités pour vérifier les coupes, et pour juger par eux-mêmes si ces instruments avaient réellement été mis en place par des causes naturelles dans les couches contenant les os de mammoth, de rhinocéros et d'autres mammifères éteints. Quelques-uns de ces outils, figurés dans les *Antiquités celtiques*, étaient d'une forme si grossière que beaucoup de gens crurent qu'ils ne devaient leurs formes particulières qu'à des cassures accidentelles, produites dans le lit même des rivières ; d'autres soupçonnèrent des fraudes de la part des ouvriers, qui auraient pu fabriquer ces objets pour les vendre ; d'autres enfin supposèrent que le gravier avait été remanié, et que les silex travaillés avaient été mêlés aux os du mammoth bien après la disparition de cet animal et de ses contemporains.

Nul ne fut plus incrédule que feu le docteur Rigollot, d'Amiens, médecin éminent, qui, longtemps auparavant (en 1819), avait écrit un mémoire sur les mammifères fossiles de la vallée de la Somme. Il se décida enfin à visiter Abbeville, et, ayant examiné la collection de M. Boucher de Perthes, revint chez lui bien décidé à chercher lui-même des silex tra-

(1) Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles*, t. I.

vaillés dans les sablières d'Amiens. Là, effectivement, à environ 48 kilomètres d'Abbeville, il trouva immédiatement une grande quantité de ces instruments, faits aussi grossièrement et occupant la même position géologique, quelques-uns dans le gravier, presque au niveau de la Somme, les autres dans un dépôt analogue reposant sur la craie à environ 27 mètres au-dessus de la rivière.

Le docteur Rigollot, en l'espace de quatre ans, recueillit plusieurs centaines d'échantillons de ces outils, la plupart à Saint-Acheul, dans la banlieue et au sud-est d'Amiens. Il se hâta de faire connaître ces résultats au monde scientifique par un mémoire enrichi d'excellentes figures des objets travaillés et des coupes exactes des couches traversées (1) Ces coupes étaient dues à M. Buteux, ingénieur, qui avait écrit une bonne description de la géologie de la Picardie, et d'une capacité irrécusable pour un travail de cette nature (2). Le docteur Rigollot, dans ce mémoire, établissait clairement que les silex travaillés ne se trouvaient ni dans le sol arable, ni dans l'argile à briques immédiatement inférieure et contenant des coquilles terrestres et fluviatiles, mais encore bien au-dessous dans le gros gravier siliceux, généralement à 3 mètres 50, à 6 mètres, ou à 7 mètres 50 au-dessous de la surface, exactement comme M. Boucher de Perthes l'avait depuis longtemps observé à Abbeville. La conclusion légitime à tirer de ces faits était donc que ces outils et ceux qui les avaient fabriqués étaient contemporains des mammifères éteints enfouis dans les mêmes couches.

Couches de Brixham, près de Torquay, dans le Devonshire.

Quatre ans après l'apparition du travail du docteur Rigollot, l'exploration faite avec soin de la caverne de Brixham, près

(1) Rigollot, *Mémoire sur des instruments en silex trouvés à Saint-Acheul, Amiens*, 1854; in-8°.

(2) Voy. Buteux, *Note sur les terrains contenant des silex travaillés près d'Amiens et d'Abbeville*. (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e série, t. XXI, novembre 1863.) — *Esquisse géologique du département de la Somme*, 2^e édition, Abbeville, 1864; in-8° avec 1 pl.

de Torquay, en Devonshire, fournit des résultats qui eurent pour conséquence d'amener en Angleterre un changement soudain d'opinion au sujet de la coexistence probable à une époque reculée de l'homme et de plusieurs mammifères perdus. Comme la nouvelle manière de voir, adoptée par les géologues anglais, eut une grande influence sur les progrès ultérieurs de l'opinion en France, je vais interrompre un instant mon compte-rendu des recherches faites dans la vallée de la Somme pour intercaler ici une courte notice sur celles qui furent opérées dans le Devonshire, en 1858, avec un soin plus qu'ordinaire et une méthode réellement scientifique. Le docteur Buckland avait publié en 1823 son célèbre ouvrage intitulé *Reliquiæ diluvianæ*, dans lequel il traitait des restes organiques contenus dans les cavernes, les fissures et le « gravier diluvien » de l'Angleterre ; il y exposait avec clarté les résultats de ses propres observations, et avait déclaré qu'aucun des ossements humains ou des instruments en pierre rencontrés par lui dans les cavernes ne pouvait être considéré comme aussi ancien que le mammoth et les autres mammifères éteints. Des opinions conformes à cette conclusion continuèrent jusqu'à ces derniers temps à être accréditées en Angleterre. Pourtant, à peu près à l'époque où Schmerling explorait les cavernes de Liège (1832), le Rév. M. M'Enery, prêtre catholique romain, résidant près de Torquay, avait trouvé dans une caverne appelée « Kent's Hole, » à deux kilomètres à l'est de la ville, dans un limon rouge recouvert de stalagmites, non-seulement des os de mammoth, de *Rhinoceros tichorinus*, d'ours des cavernes et d'autres mammifères, mais plusieurs remarquables outils en silex, à quelques-uns desquels il crut pouvoir attribuer une haute antiquité (1) ; de plus, il trouva

(1) Les silex taillés de Kent'shole appartenaient à divers types. Outre les couteaux et les percuteurs, si communs dans les cavernes habitées à l'âge de la pierre taillée, on y trouva des armes qui reproduisaient la forme connue en France sous le nom de *type du Moustier* (voir l'appendice). Cette dernière forme, propre à la première époque des cavernes, s'est aussi rencontrée, mais rarement, dans les dépôts des vallées ; on l'a signalée, par exemple, aux environs d'Amiens.

Quant aux ossements, associés à ces silex, ils appartenaient au *Felis spelæa*, à l'*Hyæna spelæa*, au *Bos primigenius*, au *Megaceros hibernicus*, au *Cervus tarandus*, à l'*Elephas primigenius*, au *Rhinoceros tichorhinus*, à l'*Hippopotamus ma-*

dans la même caverne des restes humains, mais d'une date plus récente (1).

Environ dix années après, dans un mémoire sur la géologie du sud du Devonshire (2), un habile géologue, M. Godwin-Austen, annonça qu'il avait trouvé dans cette même caverne de Kent's Hole des objets travaillés, mélangés à des restes d'animaux éteints, dans un limon argileux non remanié, sous une couche de stalagmites, et il affirma que le tout avait dû être introduit avant la formation du sol stalagmitique. Il soutint que de pareils faits ne pouvaient s'expliquer par l'hypothèse d'une sépulture, comme dans le cas bien connu, cité par le docteur Buckland, du squelette humain de Paviland, attendu que dans la caverne du Devonshire les silex travaillés étaient répartis indistinctement dans toutes les parties du limon et étaient recouverts par les stalagmites.

Les fouilles répétées, faites sans ordre dans la caverne de Kent's Hole, avaient jeté la plus grande confusion dans les ossements et autres objets qu'elle contenait. Aussi, quand, en 1858, une nouvelle caverne à ossements, encore intacte, fut découverte à Brixham, à six kilomètres au sud de Torquay, on éprouva le désir de voir entreprendre une exploration com-

jour, au *Lagomys spelæa*, etc. Avec tous ces animaux quaternaires, on découvrit trois canines du grand *Felis machairodus*, animal pliocène, que Falconer supposa avoir été mêlé par accident aux autres mammifères dans la collection de M. M'Enery. Il est cependant certain, d'après le texte même de l'auteur, que le *Machairodus* a été trouvé dans le « passage du Loup, » avec l'hyène, le cheval et des rongeurs. Mais ces dents n'ont-elles pas été apportées par l'homme dans le *Trou de Kent*, comme ailleurs des fossiles de divers étages, recueillis par les habitants des cavernes? (Cf. Boyd-Dawkins, *Sur les mammifères pleistocènes que l'on a trouvés associés à l'homme dans la Grande-Bretagne*. Congrès international, etc. 2^e session. Paris, 1867, p. 89 et suiv.) (H.)

(1) Le manuscrit et les planches préparées pour être jointes à un mémoire sur le Kent's Hole, par M. M'Enery et le docteur Buckland, viennent d'être publiées par M. Vivian, de Torquay. (*Cavern Researches*, by the Rev. J. Mac. Enery, 1859.) D'après lui et d'après quelques-uns des manuscrits non imprimés, je crois pouvoir affirmer que c'est uniquement par déference pour le docteur Buckland que M. M'Enery s'est abstenu d'énoncer que, dans sa pensée, certains instruments de silex d'un type très-ancien fussent contemporains des animaux éteints dont il trouvait les ossements. Deux de ces instruments de pierre de Kent's Hole, figurés dans la planche XII de l'ouvrage posthume dont je viens de parler, ont une forme et une dimension très-voisines de celles que l'on observe communément à Abbeville. (Lyell.)

(2) Godwin Austen, *Memoir of the Geology of South Devon*, mémoire publié en 1842, dans les *Transactions of the Geological Society*, 2^e série, vol. VI, p. 444.

plète et méthodique. La Société royale, cédant surtout aux instances de M. Falconer, accorda deux subventions pour couvrir ces dépenses, et miss Burdett Coutts y contribua généreusement de son côté. On chargea des recherches un comité de géologues, parmi lesquels MM. Falconer et Prestwich se distinguèrent par la part active qu'ils y prirent en allant souvent à Torquay pendant les travaux. Un autre membre du comité, M. Pengelly, que presque vingt ans d'expérience acquise dans les explorations de cavernes désignaient pour une pareille tâche, mit tout son zèle à diriger et à surveiller les opérations. En 1859, ce même géologue eut la bonté de me conduire à travers les galeries souterraines qu'on venait de déblayer, et le docteur Falconer, qui se trouvait à Torquay, me montra les nombreux fossiles qu'on avait extraits de cette série de fentes et de tunnels. Ils étaient étiquetés et catalogués dans un journal tenu au fur et à mesure de l'avancement des travaux, et dans lequel la position géologique de chaque échantillon était notée avec un soin scrupuleux.

La découverte de l'existence de cette suite de cavernes à Brixham, près de la mer, fut toute accidentelle et tint à ce que dans l'exploitation d'une carrière on vint à traverser le toit de l'une d'elles. Chacune des quatre ouvertures extérieures, qui se voient à présent dans les escarpements ou sur les flancs fortement inclinés de la vallée, ne pouvait se voir avant les dernières recherches qui les ont débarrassées des conglomérats et des matières terreuses qui les obstruaient. Si l'on s'en rapporte à un plan dressé par M. le professeur Ramsay, il paraît que les passages qui courent à peu près du nord au sud sont des fissures en relation avec les dislocations verticales de la roche, tandis qu'un autre système de galeries, orienté presque suivant une direction est-ouest, se compose de tunnels qui semblent en grande partie avoir été creusés par l'action d'eaux courantes. L'entrée centrale ou principale conduit à ce qu'on appelle la « Galerie du Renne, » ainsi nommée parce qu'un bois intact de cet animal y fut trouvé implanté dans le sol stalagmitique. Cette entrée est à 24 mètres au-dessus du niveau de la mer et à 23 au-dessus du fond de la

vallée voisine. La longueur totale des galeries déblayées est de plusieurs centaines de mètres ; leur largeur ne dépasse jamais 2 mètres 50. Quelquefois elles étaient comblées de boue jusqu'au toit, mais parfois un espace considérable séparait le toit du sol. Ce dernier, dans les fentes formant cavernes, était recouvert de stalagmites, mais dans les tunnels ou canaux cités plus haut, il était généralement sans aucun enduit de cette nature. Voici quelle était la succession ordinaire des dépôts contenus dans ces passages et canaux souterrains :

1° A la partie supérieure, un encroûtement stalagmitique, d'une épaisseur variant de 2 à 35 centimètres, et contenant quelquefois des os ; par exemple, le bois de renne cité plus haut et un humérus entier d'ours des cavernes ;

2° Juste au-dessous, du limon ou terre à ossements, de couleur rouge ocreuse, avec pierres anguleuses et quelques cailloux : épaisseur de 60 centimètres à 4 mètres ;

3° A la base du tout, du gravier avec beaucoup de cailloux arrondis. Ce dépôt fut enlevé partout et autant que le permit la largeur des galeries qui allaient en se rétrécissant dans la profondeur. On le trouva complètement stérile en fossiles.

Les mammifères fournis par la couche à ossements étaient l'*Elephas primigenius* ou mammoth, le *Rhinoceros tichorinus*, l'*Ursus spelæus*, la *Hyæna spelæa*, le *Felis spelæa* ou lion des cavernes, le *Cervus Tarandus* ou renne, une espèce de cheval, un bœuf, plusieurs rongeurs, et d'autres non encore déterminés (1).

Quant aux ossements humains, ces fouilles n'en firent nulle part découvrir ; mais elles donnèrent plusieurs instruments tranchants en silex provenant surtout de la partie inférieure de la couche à ossements. L'un des mieux travaillés

(1) M. G. Busk, auquel on doit la détermination des ossements de Brixham, outre les espèces ci-dessus désignées, a reconnu dans ces dépôts le *Lagomys spelæa*, le chevreuil, le renard, le loup, et deux ours, l'ours brun et l'ours gris, associés au grand ours des cavernes. Cet ours gris (*Ursus ferox*) serait le même que l'*Ursus priscus* Goldf, trouvé par Schmerling dans les cavernes de Liège. — G. Busk, *Obs. on the Relation of U. priscus Goldf. to U. ferox.* (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond., t. XXIII, p. 342, 1867. • Nous avons ainsi, dit M. Boyd Dawkins, un autre mammifère à ajouter au groupe d'animaux américains qui vivaient avec l'homme en France, en Allemagne et dans la Grande-Bretagne (*loc. cit.*, p. 92). Les paléontologues français contestent généralement cette détermination spécifique. (H.)

se trouva recouvert d'une épaisseur de 4 mètres de ce dépôt. Ne tenant point compte des échantillons les plus imparfaits, dont quelques-uns se rencontrèrent même dans le gravier inférieur, c'est environ quinze outils tranchants, reconnus par les plus habiles antiquaires pour être fabriqués artificiellement, qui furent retirés de la couche à ossements et habituellement de sa partie inférieure. Des couteaux de cette nature, envisagés isolément et indépendamment des mammifères auxquels ils sont associés, ne fournissent par eux-mêmes aucun renseignement certain sur leur ancienneté, car ils pourraient bien n'avoir point appartenu à l'âge de pierre, puisque de semblables instruments ont quelquefois été rencontrés dans des tumulus d'une date postérieure à l'époque de l'introduction du bronze; mais à Brixham, il est pleinement démontré qu'ils étaient contemporains des animaux éteints; d'abord parce qu'on y a trouvé un os d'ours des cavernes gisant sur la croûte stalagmitique, mais bien plus encore parce qu'on a découvert au même niveau de la couche à ossements un silex fort bien travaillé, et, dans son voisinage immédiat, un membre postérieur gauche complet d'ours des cavernes. Ce spécimen, qui me fut montré par MM. Falconer et Pengelly, fut exhumé du dépôt terreux dans la « Galerie du Renne, » près de son point de jonction avec celle du « Couteau de pierre, » à environ 20 mètres de l'entrée principale. Le bloc de terre qui le contenait fut extrait entier, et la gangue fut enlevée avec précaution par le docteur Falconer en présence de M. Pengelly. Tous les os, le fémur, le tibia, le péroné, l'astragale, étaient dans leur juxtaposition naturelle. La rotule manquait d'abord : on la rechercha et on la trouva. Ce membre entier montrait donc bien qu'il n'avait pas été repris par les eaux dans une alluvion ancienne, après sa fossilisation, puis entraîné par elles dans une caverne pour y être mêlé à des instruments en silex; il était, au contraire, évident qu'au moment de son introduction, ce membre était couvert de ses chairs ou au moins portait encore les ligaments naturels qui en reliaient les diverses parties, et que c'était en cet état que la boue l'avait recouvert.

Que tous ces débris de nature diverse soient ou non contemporains, il résulte en tout cas de ce fait, ainsi que de la présence au-dessus des stalagmites de l'humérus d'*Ursus spelæus*, cité tout à l'heure, que l'ours a survécu au temps de la fabrication de ces instruments, en d'autres termes, que l'homme dans ce district a précédé la disparition de l'ours des cavernes.

Un coup d'œil sur la position de la « Colline du Moulin à vent, » dans laquelle sont situées les cavernes, et une rapide inspection des vallées qui la bordent de trois côtés, suffisent à convaincre le géologue que le système d'écoulement des eaux et la configuration géographique du pays ont subi de grands changements depuis la période où les courants ont charrié le gravier et la terre à ossements dans les cavités souterraines que nous venons de décrire. Quelques fragments roulés d'hématite, par exemple, n'ont pu venir que de la roche de cette nature la plus voisine à une époque à laquelle les vallées du voisinage immédiat des cavernes étaient loin d'avoir leur profondeur actuelle. Le limon rougeâtre qui renferme les ossements est de même nature que celui qui se voit à la surface du calcaire dans le voisinage, mais les courants qui ont autrefois transporté cette boue ont dû couler à un niveau de 24 mètres plus élevé que celui qui occupe actuellement le cours d'eau de la vallée. M. Pengelly (1) a fait la remarque que les pierres et les os contenus dans le limon avaient leurs plus grandes dimensions parallèles à la direction des tunnels et des fentes, ce qui montre qu'ils y ont été déposés sous l'action d'un courant.

Il paraîtrait que tant que la force du courant fut capable de charrier des cailloux, elle ne permit pas à des lits de boue fine de se déposer, et que tant qu'il y eut un courant régulier, suffisant pour amener de la boue fine et des ossements, la croûte de stalagmites ne put se former. Dans certains passages, comme je l'ai dit plus haut, la stalagmite manque ; par contre, on a observé dans un endroit sept ou huit alter-

(1) Pengelly, *Geological Magazine*, 1861, vol. IV, p. 453.

nances de boue et de stalagmites ; cela semble indiquer qu'à des saisons plus pluvieuses il en a succédé d'autres où les eaux, pendant un certain temps, furent trop basses pour arriver à couvrir la surface sur laquelle se déposait l'incrustation calcaire (1).

Si la succession régulière des trois dépôts, cailloux, boue, stalagmite, était le résultat des causes ci-dessus énoncées, l'ordre de superposition serait constant ; mais nous ne saurions affirmer qu'il n'y eût aucun passage où le gravier ne se trouvât contemporain de la terre à ossements et ailleurs des stalagmites.

Par conséquent, si les silex taillés n'avaient pas été si généralement dispersés, et si l'un d'eux ne s'était pas trouvé à la base de la terre à ossements, presque au contact de la jambe d'ours que j'ai décrite, leur ancienneté, relativement aux mammifères éteints, aurait pu être mise en doute. On ne rencontre point de coprolithes dans la caverne de Brixham, et fort peu d'os rongés. Le peu qu'on en trouva peut fort bien avoir été apporté en cet état de quelque distance avant d'occuper ce gisement définitif. En résumé, les conclusions du docteur Schmerling relativement au remplissage des cavernes de Liège paraissent parfaitement s'appliquer à celles de Brixham.

Après avoir ainsi coopéré à ces recherches des environs de Torquay, le docteur Falconer partit pour la Sicile, et en chemin s'arrêta à Abbeville, dans l'automne de 1858, pour y voir la collection de M. Boucher de Perthes. Complètement convaincu alors que les silex travaillés, dits « hachettes, » avaient été réellement façonnés de main d'homme, il écrivit à M. Prestwich pour le presser de venir étudier à fond la géologie du bassin de la Somme. Ce dernier vint, en effet, accompagné de M. John Evans, de la Société des antiquaires, et la même année, avant son retour, réussit à dissiper tous les doutes des géologues ses amis, en retirant de ses propres mains une hachette bien façonnée d'un lit de gravier non remanié à Saint-Acheul. Cet instrument était enfoui dans le gravier, à une

(1) Voyez la note de la page 80.

profondeur de 5 mètres au-dessous de la surface, et posé à plat; il n'y avait aucune trace de fissures verticales dans le dépôt environnant, ni dans les lits supérieurs de sable ou de limon, qui contenaient des coquilles terrestres et d'eau douce en assez grand nombre. Il était donc impossible de se figurer que cet outil eût pu s'ouvrir un chemin dans la profondeur, comme le prétendaient quelques-uns, et traversé le sol supérieur pour pénétrer dans une formation plus ancienne (1).

Il n'y avait point en Angleterre d'autorité plus considérable que celle de M. Prestwich pour triompher de l'incrédulité touchant l'ancienneté des instruments en question, car il avait publié une série d'importants mémoires sur les formations tertiaires de l'Europe et avait consacré plusieurs années de sa vie à l'étude spéciale du diluvium et de ses restes organiques. Aussi son rapport à la Société royale, accompagné d'une photographie montrant l'instrument de silex en place et non encore extrait de sa gangue, convainquit bien des gens, et en détermina quelques autres à aller à Abbeville et à Amiens. L'un de ces derniers, M. Flower, qui avait, en juin 1859, accompagné M. Prestwich dans sa seconde excursion à Saint-Acheul, réussit, en piochant dans le banc de gravier, à déterrer, à 6 mètres 50 de profondeur, une belle hachette, symétrique et de forme ovale. Ni la couche où elle se trouva, ni les couches supérieures ne portaient de traces de remaniement : de nombreux témoins le constatèrent (2).

Fort peu de temps après, en 1859, je visitai les mêmes sablières et j'obtins soixante-dix outils en silex, dont l'un fut retiré, en ma présence, quoique je ne l'aie pas vu avant qu'il soit tombé de sa gangue. J'exprimai, la même année, mon opinion en faveur de l'ancienneté de ces outils en silex à la réunion de l'Association britannique, à Aberdeen (3). En revenant par Rouen, j'énonçai mes convictions à ce sujet à M. Georges Pouchet, qui se rendit immédiatement à Saint-

(1) Prestwich, *Proceedings of the Royal Society*, 1859, et *Philosophical Transactions*, 1860.

(2) *Geological Quarterly Journal*, t. XVI, p. 190.

(3) *Proceedings of British Association for 1859*.

Acheul, envoyé par la municipalité de Rouen, et ne quitta les sablières que lorsqu'il eut vu dans sa position naturelle une des hachettes retirées du gravier (1).

M. Albert Gaudry, de son côté, donna à l'Académie des sciences de Paris le compte rendu suivant de ses recherches faites la même année.

« J'ai fait creuser une profonde excavation sans quitter un seul instant; j'ai trouvé neuf haches parfaitement en place dans le diluvium, associées avec des dents d'*Equus fossilis* et d'une espèce de *Bos* différente des espèces actuellement vivantes et semblable à celle du diluvium et des cavernes (2). »

En 1859, M. Hébert, observateur original et d'une haute autorité, déclarait à la Société géologique de France que dès 1854, quatre ans avant la visite de M. Prestwich à Saint-Acheul, il avait vu les coupes d'Abbeville et d'Amiens, et s'était rendu à l'opinion que les hachettes de pierre étaient à leur place dans le diluvium inférieur, et que leur origine remontait jusqu'à l'époque du mammouth et du rhinocéros. M. Desnoyers fit aussi des fouilles, après M. Gaudry, à Saint-Acheul, en 1859; il obtint les mêmes résultats (3).

Après de vives discussions sur ce sujet en Angleterre et en France, on se rappela d'abord que les dépôts des cavernes avaient fourni de nombreux exemples de faits amenant aux mêmes conclusions, puis on se souvint que, dès 1797, M. Frère avait trouvé dans une formation d'eau douce du comté de Suffolk des armes de pierre, du même type que celles d'Amiens et associées à des restes d'éléphant; puis enfin que, presque cent ans plus tôt, un instrument de la même espèce

(1) Georges Pouchet, *Excursion aux carrières de Saint-Acheul*. (Actes du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, 1860, p. 33.) A son retour à Paris, M. G. Pouchet s'empressa de saisir de la question la Société d'anthropologie, fondée depuis quelques mois (*Sur les débris de l'industrie humaine attestant l'existence d'une race d'hommes contemporaine des animaux perdus*, par M. G. Pouchet. *Bull. Soc. Anthropol.*, t. 1, p. 42, 1859). Cette communication donna lieu à une discussion fort intéressante à laquelle ont surtout pris part Is. Geoffroy Saint-Hilaire, Boucher de Perthes, MM. Broca, Pouchet, Lagneau, Trélat, Bertillon, etc., et qui n'a pas peu contribué à accréditer à Paris les opinions nouvelles sur l'ancienneté de l'homme. (*Bull. cit.*, p. 47-98.) (H.)

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 26 septembre et 3 octobre 1859.

(3) *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, t. XVII, p. 18. 1859.

avait été retiré du gravier à Londres en même temps que les os d'un éléphant. Je reviendrai dans la suite sur tous ces exemples.

Pour clore ce chapitre, je me permettrai de citer une sentence empruntée à M. le professeur Agassiz : « Toutes les fois » qu'un fait nouveau et saisissant se produit au jour dans la » science, les gens disent d'abord : « Ce n'est pas vrai ; » en- » suite : « C'est contraire à la religion ; » et à la fin : « Il y a » longtemps que tout le monde le savait. »

Si je n'envisageais que les gens qui cultivent la géologie, je dirais que la doctrine de la coexistence de l'homme avec plusieurs mammifères éteints a déjà traversé ces trois phases de la marche de toute vérité scientifique qui a à se faire accepter. Mais les bases de cette croyance n'ont pas encore été pleinement exposées aux yeux du public, en général, de façon à lui permettre de peser et d'apprécier convenablement la valeur des preuves à l'appui. Je vais donc m'efforcer de m'acquitter le mieux possible de cette tâche dans les trois chapitres suivants.

CHAPITRE VII.

TOURBES ET ALLUVIONS POST-PLIOCÈNES DE LA VALLÉE DE LA SOMME.

Structure géologique de la vallée de la Somme et des pays environnants. — Position des alluvions de différents âges. — Tourbe près d'Abbeville. — Sa faune et sa flore. — Objets travaillés dans la tourbe. — Antiquité probable de la tourbe et ses changements de niveau depuis qu'elle a commencé à se produire. — Instruments en silex de type ancien dans les alluvions les plus anciennes. — Leurs formes variées, leur grand nombre.

La vallée de la Somme, en Picardie, dont nous nous sommes occupés dans le chapitre précédent est, comme situation géologique, dans une région de craie blanche avec silex, dont les couches sont presque horizontales. Les collines de craie qui bordent la vallée ont presque partout 60 à 90 mètres de haut.

Quand on s'élève à cette hauteur, on se trouve sur un vaste plateau parsemé de légères élévations et dépressions. La craie blanche n'apparaît que rarement à la surface de ce plateau, quoiqu'elle se montre partout sur les flancs des collines, comme en *b* et *c* (fig. 9). C'est que la surface du pays à ce niveau supérieur est recouverte au loin dans toutes les directions par un dépôt continu de limon, ou terre à briques (n° 4, fig. 9), d'environ 1 mètre 50 d'épaisseur, complètement dépourvu de fossiles (1). C'est à ce manteau de limon que le sol de la Picardie doit principalement sa grande fertilité. Ça et là on observe aussi sur la craie des lambeaux

(1) Sans être absolument dépourvu de fossiles, ce limon supérieur est, du moins, très-pauvre sous ce rapport. On y trouve, mais rarement, des coquilles terrestres appartenant aux genres *helix*, *cyclostoma*, *pupa*, etc. Dans cette couche ont été découverts, à diverses reprises, dans la Somme, l'Aisne et le Pas-de-Calais, des silex taillés d'un type différent de ceux qui caractérisent archéologiquement les couches profondes. (Voy. l'Appendice.) (H.)

saillants de sable argileux tertiaire (n° 5, fig. 9), avec fossiles éocènes : ce sont des témoins d'une formation bien plus considérable, qui probablement autrefois s'étendait en une masse continue sur la surface de la craie, avant que le système actuel des vallées eût commencé à prendre son relief. Il faut bien accorder quelque attention à ces débris de couches tertiaires dont il manque la plus grande partie, puisque leur dénudation a largement contribué à fournir les matériaux des dépôts de gravier dans lesquels sont enterrés les ustensiles de silex et les ossements de mammifères éteints. C'est de cette source que proviennent non-seulement ces cailloux de forme ovoïde régulière si communs dans l'alluvion fluviale ancienne, mais aussi ces énormes masses de grès dur, de plus d'un mètre de diamètre, sur lesquelles je reviendrai dans la suite. Le limon supérieur aussi (n° 4) a souvent, et pour une forte part, été formé aux dépens des mêmes sables et argiles tertiaires, ainsi que l'atteste sa composition, dans laquelle le sable ou l'argile prédominent suivant la nature des lambeaux éocènes situés dans le voisinage le plus immédiat.

La largeur moyenne de la vallée de la Somme entre Amiens et Abbeville est d'un kilomètre et demi. Aussi la hauteur relative des collines par rapport aux dimensions de la vallée n'a pu être exactement représentée dans la coupe ci-jointe (fig. 9),

Fig. 9.



Section transversale de la vallée de la Somme en Picardie.

- Fig. 9. — 1 Tourbe de 6 à 9 mètres d'épaisseur reposant sur le gravier a.
 2. Gravier inférieur avec ossements d'éléphants et ustensiles de silex, recouvert de limon fluviale : épaisseur de 6 à 12 mètres.
 3. Gravier supérieur avec les mêmes fossiles, et limon superposé ; épaisseur totale, 9 mètres.
 4. Limon des plateaux : épaisseur, 1 mètre 50 ou 1 mètre 80.
 5. Couches tertiaires éocènes, en lambeaux, reposant sur la craie.

parce qu'il a fallu réduire les altitudes, sans quoi il eût été nécessaire de quadrupler la distance *b c*. Les dimensions des masses d'alluvions ou dépôts caillouteux, 2 et 3, ont dû aussi

être exagérées afin de les rendre suffisamment apparents ; car, quelque importance que nous leur trouvions comme monuments géologiques de la période post-pliocène, ils ne sont en somme qu'un trait parfaitement insignifiant de la configuration générale du pays ; à tel point qu'on peut aisément les laisser passer inaperçus dans une inspection rapide de la contrée, et que généralement ils ne sont pas mentionnés sur les cartes géologiques non spécialement consacrées aux formations superficielles.

On verra, dans la légende explicative de la coupe (fig. 9), que le n° 2 indique des graviers inférieurs et le n° 3 d'autres plus élevés atteignant des hauteurs de 24 à 30 mètres au-dessus de la rivière. La position relative et l'âge de ces graviers de niveaux différents fut pour la première fois clairement précisée par M. Prestwich dans des notes lues à la Société royale de Londres en 1860 et en 1862. La tourbe (n° 1) est plus récente qu'eux ; elle a de 3 à 9 mètres d'épaisseur, et non-seulement elle est de date plus nouvelle que les alluvions 2 et 3, mais elle est aussi postérieure à la dénudation de ces dépôts ou au temps où la vallée fut recreusée dans leur épaisseur. Par-dessous la tourbe est un lit de gravier, *a*, de 90 centimètres à 4 mètres d'épaisseur, qui repose sur la craie en place. Ce dépôt de gravier a probablement été formé, au moins en partie, quand la profondeur de la vallée fut portée à son relief actuel ; depuis cette époque, aucun changement géologique n'est survenu, excepté l'accroissement de la tourbe et certaines oscillations dans le niveau général du pays dont nous parlerons en leur place. Un mince lit d'argile imperméable sépare le gravier *a* de la tourbe n° 1, et paraît avoir été un préliminaire indispensable à la formation de la tourbe.

Tourbe de la vallée de la Somme.

Dans la revue rétrospective que nous venons de faire jusqu'à présent, nous avons été forcés, pour aller du connu au moins connu, de renverser l'ordre naturel de l'histoire et de parler des formations les plus récentes avant les plus ancien-

nes ; je vais de même commencer cette description des monuments géologiques de la vallée de la Somme en disant quelques mots du plus moderne de tous, de la tourbe. Cette substance occupe les parties basses de la vallée beaucoup en amont d'Amiens, et s'étend en aval d'Abbeville jusqu'à la mer. J'ai déjà dit plus haut qu'elle avait en quelques points 9 mètres d'épaisseur, et même accidentellement davantage ; elle est tout à fait analogue, sous ce rapport, aux tourbes du Danemarck (chap. II). Comme elle, elle est de la période récente ; tous les mammifères comme toutes les coquilles qu'elle renferme appartiennent à des espèces qui habitent encore l'Europe. Les ossements des quadrupèdes sont nombreux ; et j'en puis témoigner, pour en avoir vu retirer d'une profondeur considérable près d'Abbeville, presque à chaque coup de sonde. Outre des restes de castor, j'ai vu, dans la collection de Boucher de Perthes, deux mâchoires inférieures d'*Ursus Arctos* en parfait état et avec leurs dents. Le Muséum d'histoire naturelle de Paris en possède un autre spécimen, provenant aussi de la tourbe d'Abbeville.

La liste des mammifères déjà reconnus comprend une grande partie de ceux qui sont propres aux habitations lacustres de la Suisse et aux amas de coquilles et tourbières du Danemark ; malheureusement on n'a encore fait en France, de cette faune et de cette flore, aucune étude spéciale semblable à celle par laquelle les zoologistes et botanistes suisses et danois nous ont fait comparer les animaux sauvages et domestiques et les végétaux de l'âge de la pierre avec les êtres correspondants de l'âge du fer.

Cependant, malgré cette abondance d'os de mammifères dans la tourbe, malgré la fréquence des ustensiles de pierre des périodes celtique et gallo-romaine, Boucher de Perthes n'a pu rencontrer que trois ou quatre fragments de squelettes humains.

A quelque profondeur, en certains endroits de la vallée près d'Abbeville, on a trouvé des troncs d'aunes debout, tels qu'ils avaient poussé, et avec leurs racines fixées dans un ancien sol recouvert plus tard par la tourbe. Les souches de no-

setiers et les noisettes abondent, ainsi que les troncs de chênes et de noyers. La tourbe s'étend jusqu'à la côte et on la voit passer sous les dunes de sable et descendre au-dessous du niveau de la mer. Au point où la Canche se jette dans la mer, comme auprès de l'embouchure de la Somme, des ifs, des pins, des chênes, des noisetiers ont été extraits de la tourbe qu'on exploite en ce point comme combustible, et qui a environ 90 centimètres d'épaisseur (1). Pendant de grandes tempêtes on a vu des masses considérables de tourbe renfermant des troncs d'arbres aplatis être jetées à la côte à l'embouchure de la Somme; ce qui semble indiquer qu'il se produit un affaissement du sol dont la conséquence est de submerger des terrains qui autrefois continuaient à l'ouest la vallée de la Somme, et qui maintenant font partie du lit de la Manche.

La distribution géographique de quelques-unes des essences d'arbres contenues dans cette tourbe est-elle différente, comme en Danemark, quand on passe des lits inférieurs à la partie moyenne, et de celles-ci aux couches supérieures? Nous n'en savons rien encore. Nous ne possédons pas non plus d'observations sérieuses faites en vue de calculer le minimum du temps qu'a dû exiger l'accumulation d'une masse aussi compacte de matière végétale. D'ailleurs, il est évident qu'une épaisseur de 30 centimètres de tourbe fortement comprimée comme celle qu'on atteint quelquefois au fond des tourbières représente comme durée une épaisseur bien plus grande de la tourbe spongieuse et à texture lâche qu'on trouve près de la surface. Les ouvriers qui découpent la tourbe et la retirent du fond des marais affirment que, dans le cours de leur existence, ils n'ont jamais vu se remplir même partiellement les trous qu'ils avaient trouvés ou creusés eux-mêmes en exploitant. Aussi nient-ils que la tourbe s'accroisse. Comme le fait remarquer M. Boucher de Perthes, c'est une erreur, mais cela prouve que l'accroissement pendant une génération n'est pas appréciable par des gens dépourvus d'instruction et de moyens scientifiques d'observation.

(1) D'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*, vol. II, p. 154. — Ravin. (*Mém. Soc. d'Emul. d'Abbeville*, 1834.)

Les antiquaires trouvent près de la surface des restes gallo-romains et encore plus bas des armes celtiques de la période de pierre ; mais la profondeur à laquelle se rencontrent les objets romains varie suivant les endroits, et ne peut servir avec certitude pour faire juger de leur âge, attendu qu'en quelques parties des marais, surtout dans le voisinage de la rivière, la tourbe est souvent si molle que des objets lourds peuvent s'y enfoncer sous la seule action de la pesanteur. Dans un cas pourtant, Boucher de Perthes a observé plusieurs larges écuelles aplaties de poterie romaine gisant horizontalement dans la tourbe, et que leur forme avait dû empêcher de pénétrer et de s'enfoncer à travers la couche qui les portait. Estimant à quatorze siècles le temps de l'accroissement de la matière végétale qui les avait recouvertes, il calcula que le gain d'épaisseur par siècle ne devait pas dépasser 3 centimètres (1). A ce taux d'accroissement il aurait fallu tant de dizaines de mille ans pour former l'épaisseur totale de 9 mètres, que nous devons hésiter avant d'adopter une pareille échelle chronométrique. C'est en multipliant les observations de cette nature, en les vérifiant et en les contrôlant l'une par l'autre, que nous pourrions peut-être réussir à acquérir des données sérieuses pour l'évaluation de l'âge de ce dépôt tourbeux (2).

Il ne faut pas chercher à appliquer en France la loi de l'accroissement trouvée en Danemark ; les différences dans l'humidité du climat, dans l'intensité et la durée des chaleurs de l'été et des froids de l'hiver, aussi bien que la diversité des espèces de végétaux dominants, sont autant de causes qui modifient la vitesse d'accroissement de la tourbe quand il s'agit de comparer non-seulement diverses contrées de l'Europe, mais même deux périodes successives dans un même pays.

(1) Boucher de Perthes, *Antiquités celtiques*, t. II, p. 154.

(2) L'atelier de fondeur de l'âge du bronze qu'on voit aujourd'hui au musée d'Amiens, était enfoui dans la tourbe, à 2 mètres de profondeur. Il faudrait donc, suivant les calculs de M. Boucher de Perthes, lui supposer plus de 6.000 ans d'ancienneté. Or on sait que l'apparition des métaux en Europe est de date bien plus récente. (H.)

J'ai déjà parlé de quelques faits propres à faire accueillir l'idée qu'il y a eu des changements de niveau sur la côte depuis le début de la formation de la tourbe. Cette conclusion semble confirmée par le fait de l'épaisseur plus grande de la tourbe à Abbeville et la présence à sa base de l'aune et du noisetier. Si on venait maintenant à enlever 9 mètres de tourbe, la mer remonterait dans la vallée et la remplirait jusqu'à 6 kilomètres $1/2$ au-dessus d'Abbeville. Or cette matière végétale n'est pas du tout d'origine sous-marine, car partout où l'on y rencontre des coquilles, elles sont terrestres ou fluviatiles; l'accumulation de cette matière s'est donc faite au-dessus du niveau de la mer, quand le sol était plus élevé qu'à présent. Nous avons déjà vu quels changements les niveaux relatifs de la mer et de la terre avaient subis en Écosse depuis le temps des Romains; nous sommes donc préparés à rencontrer sans surprise en Picardie les traces de mouvements analogues. Ils ne se sont probablement pas bornés, en ce pays, à un simple affaissement, mais ils ont dû comprendre des oscillations dans le niveau du sol, oscillations qui ont porté des coquilles marines de la période post-pliocène à quelque 3 mètres ou plus au-dessus du niveau de la mer.

Tout faible que soit encore le progrès accompli dans l'interprétation des pages de ces antiques documents, leur importance dans la vallée de la Somme s'accroît singulièrement quand on réfléchit que, quel que soit le nombre de siècles, dont ils nous conservent la trace, ils appartiennent à des temps postérieurs à ceux des couches contenant les silex ouvrés. Ce sont ces derniers que nous allons maintenant examiner, et nous verrons qu'ils sont même séparés des précédents par un intervalle bien plus grand que celui qui sépare les plus anciens lits de tourbe des plus récents.

Instruments en silex de la période post-pliocène dans la vallée de la Somme.

Les alluvions de la vallée de la Somme n'offrent rien d'extraordinaire ni d'exceptionnel dans leur position ou leur ap-

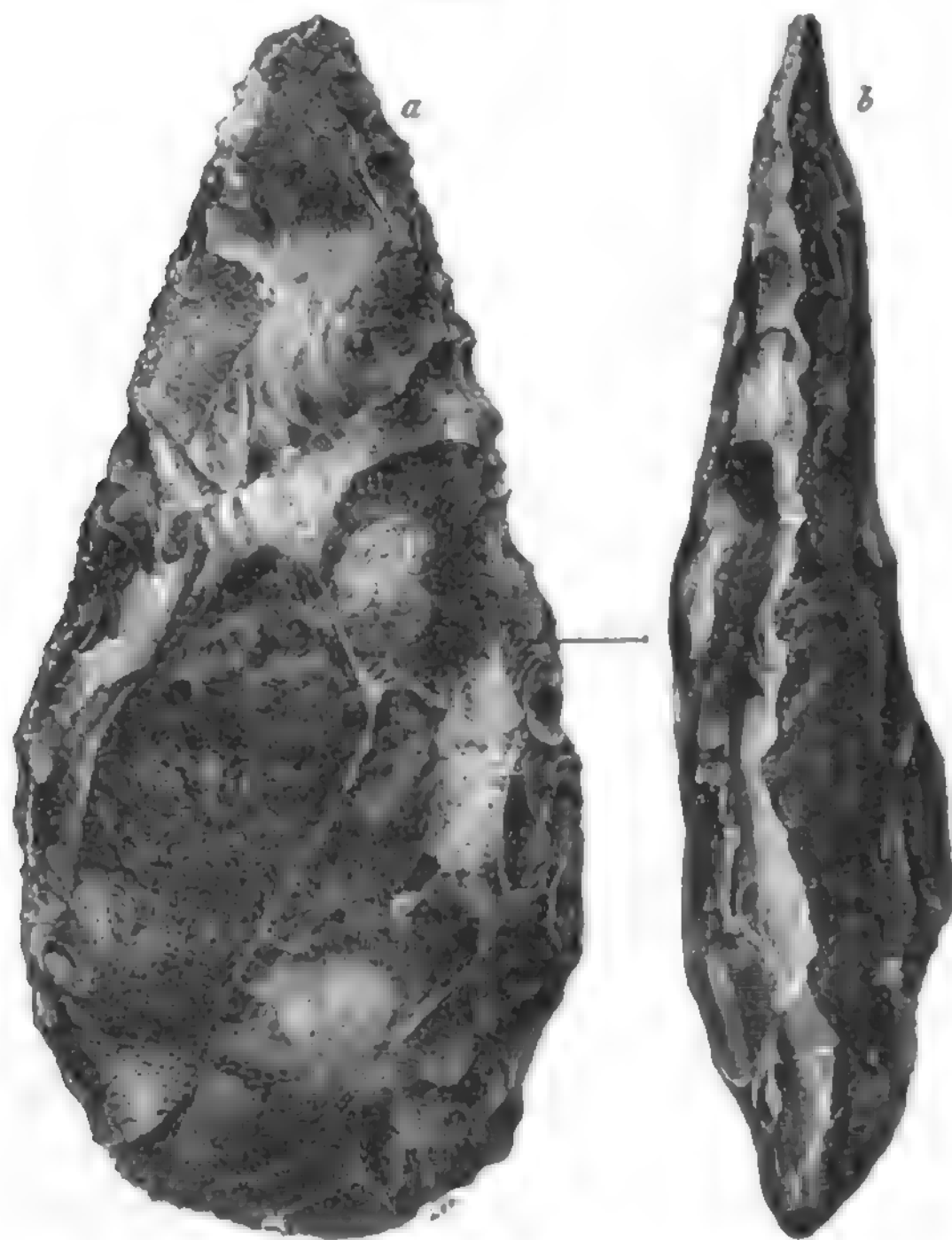
parence extérieure, ni dans l'arrangement ou la composition de leurs matériaux, non plus que dans leurs restes organiques; par tous ces caractères elles sont comparables au terrain de transport de cent autres vallées de France et d'Angleterre. Mais elles méritent une attention toute spéciale à cause du nombre surprenant des silex ouvrés d'un type fort ancien qui, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, se rencontrent dans des couches en place et associés à des os de mammifères éteints.

On a fortement et souvent mis en doute que les « hachettes de pierre » eussent été réellement façonnées de main d'homme; l'esprit du lecteur doit donc demander à être d'abord édifié sur ce point, avant de s'engager dans l'étude détaillée des lits successifs de limon, de sable et de gravier, qui varient considérablement, même entre deux localités contiguës.

Depuis le printemps de 1859, j'ai visité trois fois la vallée de la Somme et examiné les principaux gisements de ces ustensiles. Dans mes excursions autour d'Abbeville, je fus accompagné par Boucher de Perthes, et pendant une de mes explorations dans les environs d'Amiens, j'eus pour compagnon M. Prestwich. La première fois que j'entrai dans les sablières de Saint-Acheul, j'en rapportai soixante-dix instruments en silex, tous recueillis dans le terrain de transport pendant les cinq ou six semaines précédentes. Les deux formes prédominantes sont représentées dans les figures ci-jointes, 10 et 11, toutes deux ayant la moitié de la grandeur naturelle. La première, en forme de fer de lance, a une longueur variant de 15 à 20 centimètres. La seconde, de forme ovale, n'est pas sans quelque analogie avec les pierres taillées qui servent encore à présent de hachettes et de tomahawks aux indigènes de l'Australie; mais il y a cette différence que le bord tranchant des armes australiennes (comme cela a lieu pour ce que nous appelons « Haches celtiques » en Europe), a été obtenu par le frottement, tandis que dans les vieux ustensiles de la vallée de la Somme il est toujours le résultat de simples fractures du silex produites par des coups répétés et adroitement appliqués.

Les armes à forme ovale de l'Australie diffèrent cependant en ce qu'elles ne sont aiguës qu'à une seule extrémité. L'autre, bien qu'amenée par des fractures successives à la forme générale, reste brute, et, en cet état, on la fixe dans un bâton fendu qui fait l'office de manche en l'y attachant fortement par des lanières de cuir d'opossum. L'un de ces instruments, que je possède, m'a été donné par M. Farquharson, de

Fig. 10.



Instrument en silex de Saint-Acheul, près d'Amiens, en forme de fer de lance.

Fig. 10. — oitié de la grandeur naturelle, qui a 187 millimètres de long.

a Vu de côté.

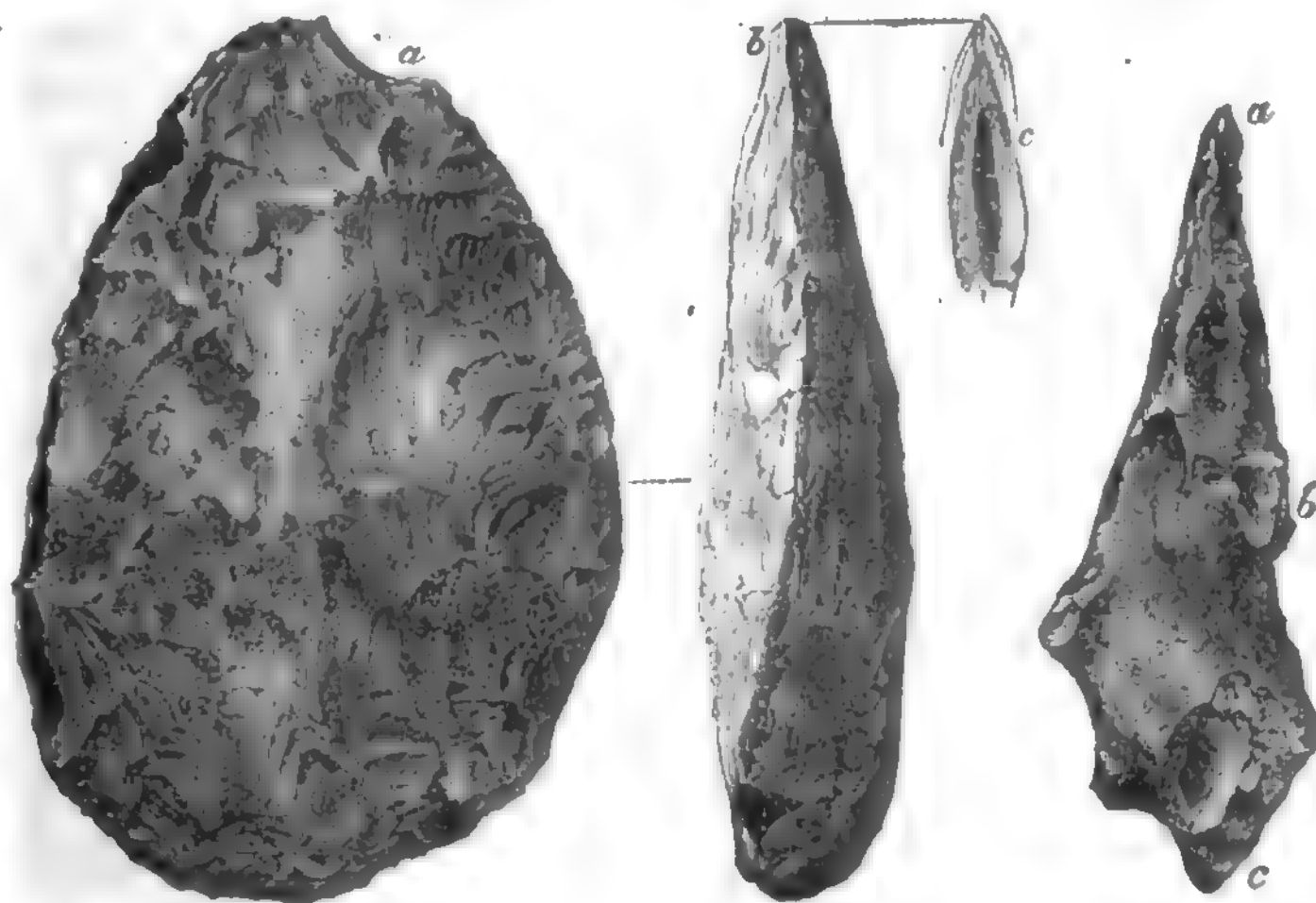
b Le même, vu par le bord tranchant. Ces instruments, en forme de fer de lance, ont été trouvés dans le gravier supérieur de Saint-Acheul, en nombre proportionnel bien plus considérable, relativement à ceux de forme ovale, que dans aucun gravier inférieur de la vallée de la Somme. Dans ces derniers, la forme ovale prédomine, surtout à Abbeville.

Haughton, qui a vu un indigène s'en servir, en 1854, sur la rivière Auburn, dans le district de Burnet, au nord de l'Australie.

Sur les cent et quelques instruments de silex que je rapportai de Saint-Acheul, un assez grand nombre avaient leurs arêtes plus ou moins brisées ou émoussées, soit par l'usage

Fig. 11.

Fig. 12.



Instrument en silex du terrain de transport, post-pliocène d'Abbeville et d'Amiens.

Fig. 11. — *a* Bâchette ovale en silex, de Mautort, près Abbeville, moitié de la grandeur naturelle, qui est de 12 centimètres de long; trouvée dans un lit de gravier recouvrant la couche fluviomarine.

b La même, vue par le bord tranchant.

c Vue d'une fracture récente de la même au point *a*, près du sommet. Cette vue partielle est de grandeur naturelle; la partie centrale, noire, est le silex non altéré; l'enveloppe extérieure, blanche, est une couche dont la décoloration est postérieure à la fabrication de cet outil.

La surface entière du n° 11 doit avoir été noire quand on l'a travaillée, et la décoloration, pénétrant à cette profondeur, ne peut être que l'œuvre du temps; soit qu'elle se soit produite sous l'action de l'air et du soleil avant l'ensevelissement, soit qu'elle soit survenue après l'ensevelissement par le séjour à une grande profondeur.

Fig. 12. — Outil en silex de Saint-Acheul vu de champ, grandeur naturelle : 15 centimètres de long et 7 de large.

b Partie non travaillée.

a Partie taillée, ayant un bord tranchant en *a*.

qu'on en avait fait avant leur enfouissement dans le gravier, soit parce qu'ils avaient été roulés dans le lit de la rivière.

Quelques-uns de ces outils servaient probablement d'armes de guerre et de chasse ; d'autres servaient à arracher des racines, à abattre des arbres, à creuser des canots. Il pourrait y en avoir, comme l'a pensé M. Prestwich, qui auraient servi à pratiquer des trous dans la glace pour pêcher et pour avoir de l'eau. Je m'expliquerai plus au long à ce sujet au chapitre VIII, en examinant les arguments qui porteraient à penser que le diluvium du niveau supérieur provient d'une période pendant laquelle les rivières étaient gelées chaque hiver durant plusieurs mois.

Quand la forme naturelle d'un silex de la craie présentait à un bout une poignée ou un manche convenable, comme celui de la figure 12, cette partie était laissée telle quelle. Ainsi, par exemple, la partie comprise entre *b* et *c* n'a probablement pas été altérée ; les protubérances qui sont brisées ont probablement été détruites par l'action de la rivière avant le travail du silex. L'autre extrémité *a* a été travaillée jusqu'à ce qu'elle eût acquis une forme convenable et un bord tranchant.

Beaucoup de ces hachettes sont teintées d'une couleur jaune ocreuse, quand elles ont été ensevelies dans un gravier jaune ; d'autres ont pris des teintes blanches ou brunes, suivant celle de la gangue qui les contenait.

Cette concordance entre la couleur des silex taillés et les caractères du lit dont ils sortent indique, dit M. Prestwich, non-seulement qu'ils proviennent bien de ces couches, mais qu'ils y ont séjourné pendant aussi longtemps que les silex brisés faisant partie des mêmes lits (1).

La surface de beaucoup de ces outils est recouverte d'une pellicule superficielle de silicate de chaux ; d'autres sont ornés de cristallisations ramifiées, appelées dendrites (voir fig. 13, 14, 15), et qui se composent généralement d'un mélange d'oxydes de fer et de manganèse formant une dentelle extrêmement délicate, d'un brun noirâtre, ressemblant à cer-

(1) *Philosophical Transactions*, 1861, p. 287.

taines espèces de petites plantes marines. Ces dendrites sont un caractère certain et usité de l'ancienneté des hachettes, quand on soupçonne les ouvriers d'avoir fabriqué celles qu'ils veulent vous vendre ; cependant le criterium le plus général de l'authenticité de la provenance des silex ouvrés que l'on achète est l'apparence vernissée ou éclat vitreux de leur surface, qui contraste avec l'aspect terne des cassures fraîches. J'ai aussi fait la remarque, à chacune de mes trois visites à Amiens, qu'il y avait de grandes sablières, comme celles de Moutiers et de Saint-Roch, identiques dans leurs caractères à celles de Saint-Acheul, dont elles n'étaient séparées que par 2 ou 3 kilomètres, dans lesquelles les ouvriers m'ont assuré n'avoir jamais trouvé un seul silex ouvré, quoique la forme leur en fût familière et qu'ils en connussent bien la valeur vénale.

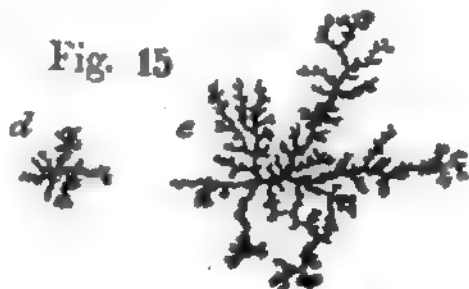
Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Dendrites à la surface des silex ouvrés du diluvium de Saint-Acheul, près d'Amiens.

Fig. 13. — a Grandeur naturelle.

Fig. 14. — b Grandeur naturelle, c grossissement.

Fig. 15. — d Grandeur naturelle, e grossissement.

Quant à l'authenticité de ces ustensiles, comme objets travaillés, M. le professeur Ramsay, le juge le plus compétent en cette matière, s'exprime ainsi : « Pendant plus de vingt ans, j'ai, comme les gens de mon métier, manié journellement des pierres façonnées par la nature ou par l'art ; et les hachettes en silex d'Amiens ou d'Abbeville me paraissent être des objets travaillés aussi clairement que le premier couteau venu de Sheffield (1). »

M. Evans classe ces ustensiles de silex en trois catégories, dont deux, la forme en fer de lance et la forme ovale ou en

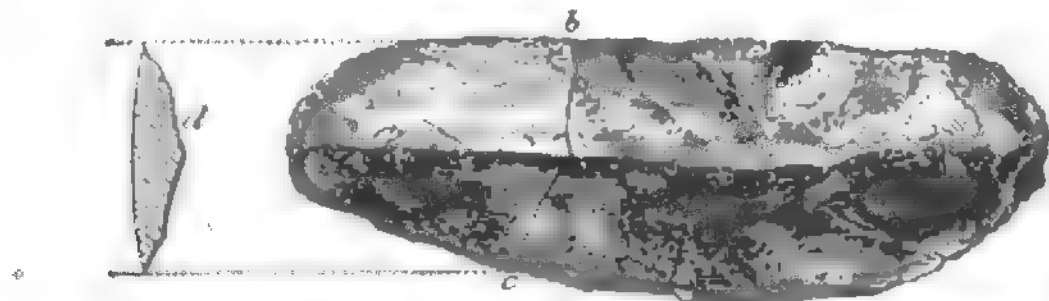
(1) *Athenæum*, 16 juillet 1859.

amande, ont déjà été décrites. La troisième forme (fig. 16) comprend des lames minces qui paraissent avoir été destinées à l'usage de couteaux, ou même de têtes de flèches pour quelques-unes des plus petites.

Quant à leur origine, M. Evans fait la remarque qu'il y a une constance de formes, une exactitude de contour et une finesse de tranchant et de pointe qui ne peuvent avoir été obtenues qu'à dessein (1).

J'ai plusieurs de ces couteaux ou lames qui me viennent d'un trou que j'ai fait creuser à Abbeville dans le sable au contact de la craie, et au-dessous d'un certain lit fluvio-marin, sur lequel je reviendrai dans le chapitre suivant.

Fig. 16.



Couteau ou lame de silex trouvé au-dessous du sable à *Cyrena fluminalis*.
Menhecourt, Abbeville.

Fig. 16. — Deux tiers de grandeur naturelle.
d Section transversale suivant b c.

Entre la forme ovale et celle du fer de lance, il y a de nombreuses gradations intermédiaires, comme il y a aussi une grande variété d'ustensiles très-grossiers, dont beaucoup sont des rebuts et d'autres sont des éclats résultats de la fabrication des objets plus parfaits. Il faut des yeux expérimentés pour reconnaître sur quelques-uns d'entre eux les traces d'un travail humain.

On s'est souvent demandé comment tant d'ustensiles de ces divers modèles avaient pu être travaillés d'une façon si uniforme sans le secours de marteaux métalliques. M. Evans voulut s'éclairer expérimentalement au sujet du procédé employé : il se fabriqua un marteau de pierre en emmanchant un

(1) Evans, *Archæologia*, vol. XXXVIII.

caillou dans un manche de bois, et il s'en servit pour faire sauter des éclats des deux côtés du bord d'un silex de la craie, jusqu'à ce qu'il eût obtenu exactement la même forme que l'ustensile ovale (fig. 11, p. 123).

Si j'avais à évaluer le nombre probable des ustensiles les mieux travaillés, trouvés dans la vallée de la Somme depuis 1842, en rejetant tous les couteaux et tout ce qui peut être soupçonné d'être falsifié et apocryphe, je penserais qu'il faudrait aller beaucoup au delà d'un millier. Ce serait pourtant une grande erreur de se figurer qu'un antiquaire ou un géologue, qui consacrerait quelques semaines à l'exploration d'une vallée comme celle de la Somme, pût arriver à découvrir lui-même un seul échantillon. Il n'y a que fort peu de ces ustensiles gisant à la surface. Tous les autres n'ont été mis au jour que grâce au déplacement et au transport d'un tel volume de sable, d'argile et de gravier, que l'on ne pourrait évaluer le prix de la découverte de l'un d'eux qu'en sachant le nombre de centaines de travailleurs qui, pendant les vingt dernières années, ont travaillé aux fortifications d'Abbeville ou ont exploité les carrières de sable et de gravier autour de cette ville et d'Amiens, pour l'entretien des routes ou pour tout autre motif.

Dans les carrières de gravier de Saint-Acheul, et dans quelques autres près d'Amiens, on rencontre de petits corps ronds, portant au centre une cavité tubulaire. Ils sont bien connus

Fig. 17.

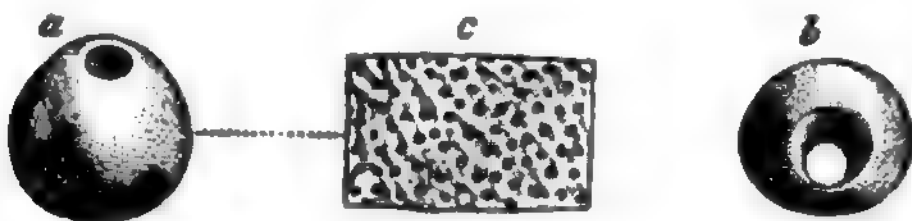


Fig. 17. — *a b Coscinopora globularis*. D'Orb. *Orbitolina concava*. Parker et Jones.
c Portion du même. amplifiée.

pour être des fossiles de la craie blanche. M. le docteur Rigollot pensait qu'on pouvait bien les avoir réunies en chapelets, et il supposait que le trou central était artificiel. Quelques-uns de ces corps se trouvent entiers dans la craie et dans le gravier;

d'autres sont traversés par un trou naturel, et parfois portent un ou deux trous pénétrant à l'intérieur, mais sans s'étendre jusqu'au côté opposé. D'autres encore, comme *b*, fig. 17, ont une large cavité dont l'aspect est tout à fait artificiel. Il est impossible de décider s'ils ont ou non servi d'ornements personnels, à cause de leur forme globuleuse, de leur légèreté et de leur inaltérabilité plus grande que celle de la craie ordinaire, qualités qui auraient pu les faire rechercher pour cet usage. J'accorde bien qu'il y ait eu des cavités naturelles dans quelques-uns d'entre eux ; mais il ne s'ensuit pas qu'on n'en ait pas profité pour les enfiler en chapelets et qu'on n'en ait pas percé d'autres artificiellement. L'argument au moyen duquel le docteur Rigollot cherche à prouver qu'ils ont servi de colliers et de bracelets me paraît parfaitement fondé. Il dit qu'il en a souvent trouvé de petit tas ou groupes à un même endroit, tous perforés, exactement comme cela serait arrivé si une inondation les eût emportés dans le lit de la rivière sans briser le lien qui les réunissait (1).

(1) Rigollot, *Mémoire sur les instruments en silex*, etc., Amiens, 1884, p. 16.

Feu Goubert possédait une quantité considérable de ces *coscinopora*, trouvés ainsi tous ensemble dans les couches profondes de la vallée de la Somme ; un certain nombre de ces polypiers semblaient avoir été perforés à dessein. On en a découvert d'autres à Poissy et au Pecq. J'en ai moi-même trouvé quelques échantillons perforés dans une sépulture néolithique, à Equihen, près Boulogne-sur-Mer. (H.)

CHAPITRE VIII.

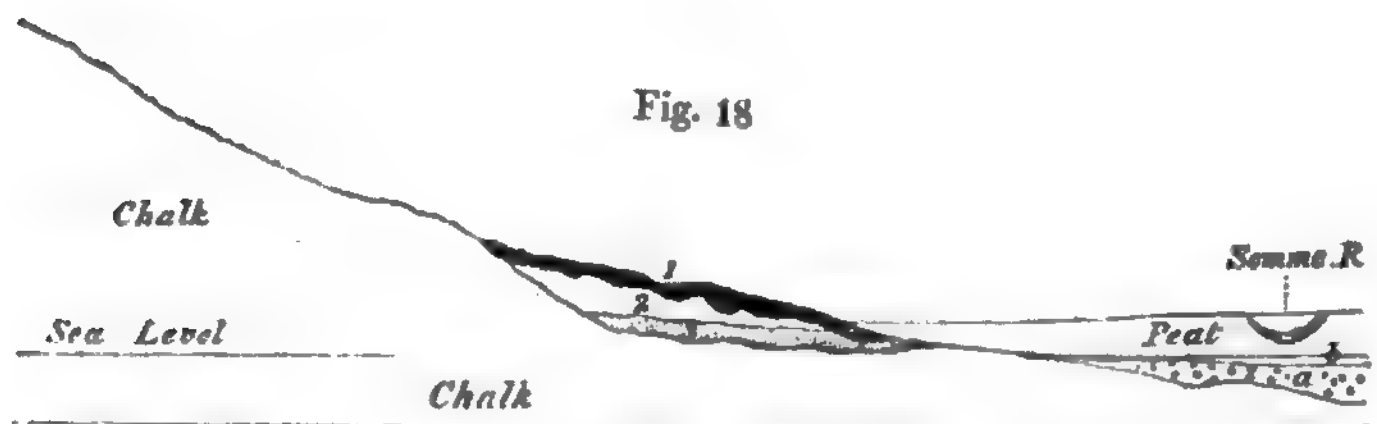
ALLUVIONS POST-PLIOCÈNES AVEC INSTRUMENTS EN SILEX DE LA VALLÉE DE LA SOMME. — CONCLUSIONS.

Couches fluvio-marines avec instruments en silex, près d'Abbeville. — Coquilles marines qu'elles contiennent. — *Cyrena fluminalis*. — Mammifères. — Squelette entier de rhinocéros. — Comment des instruments en silex se trouvent enfouis dans des dépôts fluviatiles. — Changement de lit des rivières. — Ages relatifs des graviers du niveau inférieur et du niveau supérieur. — Coupe des alluvions de Saint-Acheul. — Deux espèces d'éléphant et d'hippopotame co-existant avec l'homme en France. — Épaisseur du diluvium comme preuve de l'ancienneté des instruments en silex. — Absence d'ossements humains dans les alluvions qui contiennent les instruments; comment on l'explique. — Comment cela montre la valeur d'un certain nombre de preuves négatives. — On ne trouve pas d'ossements humains dans le lac desséché de Harlem.

Dans la coupe de la vallée de la Somme donnée page 117, fig. 9, les formations successives plus récentes que la craie sont numérotées dans l'ordre chronologique, en commençant par la plus moderne, la tourbe, qui porte le n° 1 et à laquelle nous avons consacré le dernier chapitre. La suivante dans l'ordre d'ancienneté est le gravier inférieur n° 2, dont je vais maintenant faire la description. Ensuite il nous restera à examiner l'alluvion n° 3, située à un niveau plus élevé ou à environ 60 mètres au-dessus du thalweg de la vallée.

Pour mettre en relief ces anciennes alluvions de la Somme situées un peu au-dessus du niveau actuel de la rivière, j'ai choisi les carrières de sable et de gravier de Menchecourt, au nord-ouest et dans la banlieue d'Abbeville; cet endroit, comme je l'ai dit plus haut, fut pour la première fois signalé par M. Boucher de Perthes dans son ouvrage sur les antiquités celtiques. Il y a bien, entre cette sablière et chacune des sa-

blières voisines, quelques variations de peu d'importance dans la nature et l'épaisseur des lits superposés, mais malgré cela la série des dépôts est généralement assez uniforme. La seule couche dont l'âge relatif soit quelque peu incertain est le gravier *a*, recouvert par la tourbe et reposant sur la craie. Il n'est connu que par des sondages, et il pourrait y en avoir une portion qui fût de l'âge du n° 3. Mais je pense que pour la plus grande partie il est d'une origine plus moderne; il est, en effet, composé de débris des graviers plus anciens, y compris le n° 3, et il s'est formé pendant le dernier creusement de la vallée, immédiatement avant le commencement de la production de la tourbe.



Coupe des couches fluvi-marines, contenant des ustensiles en silex et des mammifères éteints à Menchecourt, près Abbeville (1).

Fig. 18. — 1 Argile brune avec silex anguleux, et accidentellement avec fragments de craie (*Chalk*); dépôt non stratifié, s'appliquant sur les flancs des coteaux et devant probablement son origine à l'influence des agents atmosphériques. Épaisseur très-variable, de 30 centimètres à 1 mètre 50 et au delà.

2 Limon calcaire, couleur chamois, ressemblant au loess, presque entièrement sans stratification, sauf de légères traces en quelques points. Il contient des coquilles terrestres et d'eau douce, avec os d'éléphants, etc. Épaisseur, environ 4 mètres 50.

3 Lits alternants de gravier, de marne, de sable, avec coquilles terrestres et d'eau douce, et parfois, dans les couches inférieures, avec mélanges de coquilles marines; os d'éléphants, de rhinocéros, etc., ustensiles en silex. Épaisseur, environ 4 mètres.

a Gravier d'âge indéterminé portant la tourbe.

b Lit d'argile imperméable séparant le gravier de la tourbe.

Le plus grand nombre d'instruments en silex a été extrait du n° 3, souvent à la base, et à 7 ou 9 mètres, et même plus, au-dessous de la surface du n° 4.

(1) Pour des coupes et cartes détaillées de ce district, voir Prestwich, *Philosophical Transactions*, 1860, p. 277. — Cf. Buteux, *op. cit.*

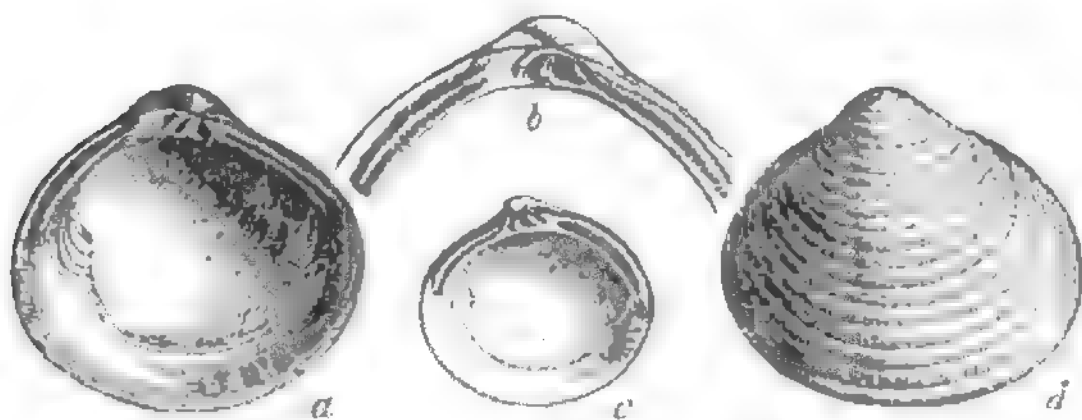
Un géologue, par un coup d'œil donné à la coupe de la vallée de la Somme, verra qu'elle doit avoir été creusée presque à sa profondeur et à sa largeur actuelles quand les couches du n° 3 ont été déposées, et que c'est après le dépôt des formations successives, n° 3, 2 et 1, que la vallée fut déblayée jusqu'à son reflet actuel, ne conservant que des lambeaux des n° 3 et 2. Ces dépôts n'ont certainement pas pu à l'origine se terminer de la façon brusque dont ils se terminent maintenant, mais ils ont dû se continuer autrefois beaucoup plus loin et s'étendre jusqu'au milieu de la vallée.

Commençons par le plus ancien, par le n° 3. Il est formé d'une succession de lits d'origine principalement fluvatile, mais on observe accidentellement le mélange des coquilles d'eau douce et des coquilles marines. On a donc là la preuve que parfois la mer empiétait sur la rivière, soit par suite des grandes marées, soit parce que la sécheresse de la saison réduisait le débit de l'eau douce, soit enfin peut-être à cause de légers abaisséments de niveau. Tous ces accidents peuvent s'être produits et reproduits à l'embouchure de toute rivière, et avoir donné naissance à des alternances de couches marines et fluviales telles qu'on les voit à Menchecourt.

C'est dans les lits inférieurs de sable et de gravier, au contact de la craie, qu'ont été trouvées les hachettes, quelques-unes en parfait état, d'autres plus roulées. C'est dans un lit de sable occupant cette position que des ouvriers que j'employais à déblayer un trou ont trouvé quatre couteaux en silex. Au-dessus de ces sables et de ces graviers vient un lit de sable blanc et siliceux, contenant des coquilles des genres *Planorbis*, *Limnæa*, *Paludina*, *Valvata*, *Cyclas*, *Cyrena*, *Helix* et autres habitant toutes encore la même partie de la France, sauf la *Cyrena fluminalis* qui ne vit plus en Europe, mais habite le Nil et plusieurs parties de l'Asie, y compris la vallée de Cachmyr où elle abonde. On ne rencontre à présent aucune espèce de Cyrène à l'état vivant en Europe. M. Prestwich est le premier qui la trouva fossile à Menchecourt, et depuis cette époque on l'a trouvée dans deux ou trois sablières, toujours dans le lit fluvio-marin.

Mêlées aux coquilles d'eau douce ci-dessus énumérées on trouve les espèces marines suivantes : *Buccinum undatum*, *Littorina littorea*, *Nassa reticulata*, *Purpura lapillus*, *Tellina solidula*, *Cardium edule*, et des fragments d'autres espèces. J'en ai moi-même ramassé plusieurs entières, quoique fort décomposées; je les ai trouvées dans le sable blanc que les ouvriers appellent « sable aigre. » Elles sont toutes d'espèces

Fig. 19.



Cyrena fluminalis. O. F. Müller, *Sp.* (1).

Fig. 19. — *a* Intérieur d'une valve gauche venant de Gray's Thurrock (Essex).
b Charnière de la même, grossie.
c Intérieur de la valve droite d'un petit échantillon de Shacklewell (Londres).
d Surface extérieure d'une valve droite, de Erith (Kent).

SYNONYMIE :

Vivantes	{	<i>Tellina fluminalis</i> , O. F. Müller.	1774
		<i>Venus fluminaris Euphratis</i> , Chemnitz.	1782
		<i>Cyclas Euphratica</i> , Lam.	1806
		<i>Cyrena cor</i> , Lam (Nil).	1818
		— <i>consobrina</i> , Caillaud (Nil).	1823
Fossiles	{	— <i>Cashmiriensis</i> , Desh.	
		<i>Corbicula fluminalis</i> , Mühlfeldt.	1811
		<i>Cyrena trigonula</i> , S. Woodward.	1834
		— <i>Gemmelarii</i> , Philippi.	1836
		— <i>Duchastellii</i> , Nyst.	1838

littorales, appartenant encore à la faune des côtes voisines de la France. Leur présence à l'état fossile et leur association avec des coquilles d'eau douce à Menchecourt a été signalée dès 1836 par Ravin et Baillon, avant que Boucher de Perthes eût commencé les recherches qui ont depuis rendu cette

(1) Pour la synonymie, voir S. Woodward, *Tibet Shells* (*Proceedings of the Zoological Society*, 8 juillet 1856.)

cette localité si célèbre (1). Les quantités qu'on en a recueillies depuis lors excluent complètement l'idée qu'elles aient pu être apportées dans l'intérieur des terres comme coquilles comestibles par ceux qui ont fabriqué les hachettes en silex trouvées à la base des sables fluvio-marins. C'est des mêmes lits, et des marnes alternant avec ces sables qu'on a retiré des restes d'éléphants, de rhinocéros et d'autres mammifères.

Au-dessus des couches fluvio-marines nous trouvons celles qui sont désignées dans la coupe (fig. 18) sous le n° 2. Elles sont presque dépourvues de stratification et sont probablement formées des boues ou sédiments qu'entraînaient les eaux avec elles quand elles inondaient l'ancienne plaine d'alluvion de cette époque. Ce n° 2 présente quelques coquilles terrestres, de rares coquilles fluviatiles, et des os de mammifères dont quelques-uns sont éteints. Sa surface supérieure a été profondément sillonnée et entamée par l'action des eaux à l'époque où la matière terreuse n° 1 vint s'y superposer. La matière de ce dépôt supérieur est disposée comme si elle était le produit d'inondations survenues après un soulèvement ou une dénudation des n°s 2 et 3.

Les couches fluvio-marines et le limon supérieur de Menchecourt reparaissent en face sur la rive gauche de la plaine d'alluvion de la Somme, à une distance de 4 à 5 kilomètres. On les trouve, par exemple, à Mautort, et c'est de là que me vient la hachette de silex de forme ovale figurée page 125 (fig. 11). Elle fut extraite du gravier au-dessus duquel étaient des couches contenant un mélange de coquilles marines et d'eau douce exactement semblables à celles de Menchecourt. Dans les alluvions de toutes les parties de la vallée, aux niveaux inférieurs comme aux niveaux supérieurs, on rencontre de temps en temps dans le gravier des ossements roulés. Il y a des ustensiles en silex dans le gravier d'Abbeville qui ont leurs angles parfaitement conservés, d'autres portent l'empreinte d'une action triturante énergique comme celle qu'ils auraient subie dans le lit de la rivière principale ou de ses affluents.

(1) D'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*, t. II, p. 154.

Les mammifères qu'on cite le plus fréquemment comme ayant été trouvés dans les dépôts n^{os} 2 et 3 de Menchecourt sont les suivants :

Elephas primigenius.
Rhinoceros tichorinus.
Equus fossilis (Owen).
Bos primigenius.

Cervus somonensis (Cuvier).
Cervus Tarandus priscus (Cuv.).
Felis spelæa.
Hyæna spelæa (1).

L'*Ursus spelæus* a aussi été mentionné par quelques écrivains. Mais M. Ed. Lartet dit que c'est en vain qu'il l'a cherché parmi les trésors ostéologiques envoyés d'Abbeville à Cuvier, à Paris, et dans d'autres collections. Le même paléontologiste, après un minutieux examen des ossements de la vallée de la Somme envoyés dernièrement au Muséum d'histoire naturelle de Paris, a remarqué que quelques-uns d'entre eux portent des marques d'instruments évidentes, et se rapportant bien aux incisions que pourrait produire une grossière scie en silex. Parmi les os cités comme ayant été ainsi coupés se trouvent ceux du *Rhinoceros tichorinus*, et les bois du *Cervus somonensis* (2).

Les naturalistes ont acquis les preuves les plus satisfaisantes que quelques-uns des mammifères éteints de Menchecourt ont réellement vécu et péri dans cette partie de la France à l'époque de l'enfouissement des ustensiles en silex dans les lits fluviaux. Quelques-unes sont d'autant meilleures qu'elles ont été relatées bien avant qu'on eût aucun soupçon que des objets travaillés dussent jamais être découverts dans les

(1) Liste des vertébrés quaternaires de la vallée de la Somme, d'après les travaux les plus récents.

Homo.....
Ursus spelæus?
Felis spelæa.
Hyæna spelæa.
Elephas primigenius.
Elephas antiquus.
Rhinoceros tichorinus.
Hippopotamus amphibius.

Equus fossilis.
Cervus var. somonensis?
Cervus elaphus.
Cervus tarandus.
Bison europæus.
Bos primigenius. (H.)

Anser segetum.

(2) Ed. Lartet, Sur l'ancienneté géologique de l'espèce humaine. (Compt. rend. Acad. des sc., t. L, p. 790. 1860.) — Quarterly Journal of the Geological Society, London, vol. XVI, p. 471. Les os incisés dont parle M. Ed. Lartet, appartiennent au *Megaceros hibernicus*, au *Cervus somonensis*, au *Rhinoceros tichorinus*, au Cerf et à l'Aurochs. (H.)

mêmes couches. Voici, par exemple, ce qu'écrivait M. Baillon à M. Ravin en 1834 : « On commence à rencontrer des ossements fossiles à la profondeur de 3 ou 4 mètres dans les sablières de Menchecourt, mais on en trouve une bien plus grande quantité à la profondeur de 5 mètres 50 cent., ou 6 mètres. Il y en a qui ont évidemment été brisés avant d'être enfouis, d'autres sont arrondis et ont sans doute été roulés dans l'eau courante. C'est à la base des sablières que l'on rencontre les os les plus entiers. Ils s'y trouvent sans avoir subi de fractures ou de frictions et paraissent avoir été encore articulés ensemble à l'époque où ils furent recouverts. J'ai trouvé à un endroit toute une jambe de derrière de rhinocéros dont les os étaient encore dans leurs positions relatives. Ils doivent avoir été réunis par leurs ligaments et même entourés de muscles au moment de leur ensevelissement. Le squelette entier de cette même espèce gisait à une petite distance de cet endroit (1). »

Si nous supposons que le plus grand nombre des ustensiles en silex qui se rencontrent aux environs d'Abbeville et d'Amiens aient été amenés par l'action d'un cours d'eau à leur place actuelle, nous pouvons immédiatement nous expliquer pourquoi une si grande quantité d'entre eux se trouvent à de grandes profondeurs au-dessous de la surface ; en effet, ils ont dû naturellement être ensevelis dans le gravier et non dans les sédiments ténus, ou ce qu'on peut appeler « la boue des inondations, » (voir n° 2, fig. 16, p. 126), qui est un dépôt formé par une eau tranquille, c'est-à-dire dans laquelle le courant n'avait pas une force ou une rapidité suffisante pour balayer sur son passage les silex de la craie, travaillés ou non travaillés. Or, il nous faut presque toujours passer à travers une masse de limon avec coquilles terrestres ou de sable fin

(1) Ravin, *Mémoire géologique sur le bassin d'Amiens*, in *Mém. de la Soc. Roy. d'Emulat. d'Abbeville*, 1834, p. 197. — Cf. Boucher de Perthes, *op. cit.*, t. III, p. 454, etc. Lyell, *Ancienneté de l'homme*, 2^e édition, p. 73 et 110. — Des faits analogues ont été observés dans d'autres bassins, dans celui de la Seine en particulier. Par exemple, M. Emile Martin a, tout dernièrement, découvert dans les alluvions quaternaires de Grenelle un squelette de cheval presque entier, dont M. le professeur E. Lartet fait, en ce moment, la description, et qui diffère notablement du cheval actuel. (H.)

avec coquilles d'eau douce avant d'atteindre au-dessous les lits de gravier contenant les hachettes. Accidentellement une arme employée comme projectile peut bien avoir été lancée dans une eau tranquille, ou bien, tombée d'un canot, elle peut avoir atteint le fond de la rivière, ou encore, portée par un glaçon, elle peut avoir traversé les prairies et passé par-dessus les berges, comme cela se voit quelquefois pendant les hivers rigoureux sur les bords de la Tamise. Mais ce sont là des cas exceptionnels, qui ne peuvent qu'aider à expliquer comment des ustensiles en silex, des cailloux, ou des pierres anguleuses peuvent se trouver çà et là au milieu des limons les plus ténus.

Les variations sans fin que présentent les coupes des alluvions de la vallée de la Somme peuvent être attribuées aux fréquents envasements du cours d'eau principal et de ses affluents pendant les différentes phases du creusement de la vallée et probablement aussi pendant les changements de niveau du sol (1). Il est de règle que quand une rivière entame et affouille l'une de ses berges, elle dépose du gravier et du sable du côté opposé de son lit; le fond s'élève en cet endroit, qui, au bout de peu de temps, va s'exhausser assez pour faire suite à la plaine d'alluvion et n'être plus qu'accidentellement inondé. C'est ainsi que, après de nombreux empiétements sur ses berges en certains points, nous trouvons au bout de bien des siècles que la largeur du lit ne s'est pas augmentée, parce que le terrain de nouvelle formation a atteint en peu de temps la hauteur moyenne du dépôt d'alluvion plus ancien. Parfois une île se forme au milieu du fleuve; alors, pendant un certain temps, l'eau la baigne de toutes parts; mais à la fin un chenal plus profond se creuse d'un côté et laisse l'autre se combler pendant les crues, puis s'élever tout à fait en se chargeant de la boue ou de l'argile des inondations. Pendant ces

(1) On lira avec beaucoup d'intérêt une série de publications de M. Belgrand, sur l'hydrographie ancienne de différentes vallées du Nord de la France. Je dois citer entre autres une communication encore inédite que ce savant a tout récemment faite à la Société géologique de France (avril 1869), sur le régime hydraulique de la Somme et de quelques-uns de ses affluents pendant la période quaternaire. (H.)

nivellements des anciens lits une crue survient quelquefois qui se fraye un nouveau passage et entraîne des parties de la matière stratifiée précédemment. Telle est la cause de ces traces multipliées de sillons creusés et comblés, témoins de ce qui a été fait et détruit, sur lesquels les sables et les graviers à silex ouvrés d'Abbeville et d'Amiens jettent à chaque instant une nouvelle lumière, et dont nous trouvons l'équivalent dans les anciennes alluvions de la vallée de la Tamise, où se rencontrent les mêmes ossements de mammifères éteints et les mêmes coquilles, y compris la *Cyrena fluminalis*.

Le professeur Noeggerath, de Bonn, m'apprend que, vers 1845, quand on creusa artificiellement le lit du Rhin en faisant sauter à la poudre et en relevant les rochers dans les passes étroites de Bingerloch, près de Bingen, la drague retira du lit principal de la rivière plusieurs hachettes de pierre et un nombre extraordinaire d'armes de fer de l'époque romaine. Le fer, en s'altérant, avait formé un ciment qui avait aggloméré d'assez fortes masses de gravier. En pareil cas, il n'est besoin que de supposer une légère déviation dans la direction du cours du Rhin, ce qui lui est souvent arrivé depuis les temps historiques en différents points de la plaine qu'il parcourt, pour qu'on trouve un jour dans le gravier, et à sa base, des ustensiles appartenant aux périodes de pierre et de fer, enfouis sous une grande épaisseur de sable et de limon qui seront venus les recouvrir.

Quand le cours d'eau, qui arrose une plaine subit des changements comme ceux dont nous venons de parler, il en résulte souvent des mares, des étangs, des marécages, marquant le tracé des anciens lits ou bras de la rivière, incomplètement comblés. Dans ces dépressions peuvent se conserver en même temps des coquilles d'eaux stagnantes et d'eaux courantes, et des quadrupèdes peuvent venir s'y engloutir. Le dernier dépôt, le dépôt supérieur de la série, sera le limon ou argile, avec coquilles terrestres et amphibies, (*Helix* et *Succinea*); au-dessous viendront les couches contenant les coquilles d'eau douce, preuve d'une immersion continue; et enfin, à la base, dans presque toutes les coupes, sera le gravier grossier ap-

porté par un courant d'une force et d'une rapidité considérables.

Quand on creusa les docks Sainte-Catherine à Londres et quand on fit des travaux semblables sur les berges de la Mersey, on en retira, ainsi que je l'ai dit quelque part (1), de vieux bateaux montrant combien la Tamise et la Mersey avaient changé de lit dans les temps modernes. Tout récemment à ce que m'apprend Mylne, un ancien lit de la Tamise vient d'être découvert dans un sondage à Shœburyness, sur la rive opposée à Sheerness. Le vieux bras abandonné est séparé du lit nouveau ou actuel par un lambeau « d'argile de Londres. » La profondeur de ce vieux bras, c'est-à-dire l'épaisseur du dépôt fluviatile qui l'a comblé, est de 22 mètres. Le lit actuel a quelque chose comme 18 mètres de profondeur, mais il est probable qu'il y a au fond une couche de 3 ou 4 mètres de gravier. De sorte que si le cours du fleuve subissait une nouvelle déviation, son lit actuel pourrait devenir le réceptacle d'une formation fluvio-marine de 22 mètres d'épaisseur, égale à celle de Shœburyness et bien plus considérable que celle d'Abbeville. Cette formation se composerait de lits d'eau douce et de lits marins; car la marée amène l'eau salée bien au-dessous de Sheerness; mais, pour que ce dépôt pût ressembler par sa position géologique aux couches de Menchecourt, il faudrait qu'il s'élevât de 3 ou 4 mètres au-dessus de son niveau actuel et fût en partie entraîné. Une pareille érosion serait du reste l'accompagnement inévitable du mouvement de soulèvement, parce que la Tamise déblayerait et approfondirait son lit afin de conserver sa position relativement à la mer, malgré le relèvement graduel de la terre ferme.

Quand le chenal actuel d'Abbeville n'existait pas encore, la marée se faisait sentir dans la Somme jusqu'à une certaine distance au-dessus de cette ville. Il ne faudrait par conséquent qu'un très-léger affaissement du sol pour permettre aux eaux salées d'atteindre Menchecourt comme elles l'ont fait dans la

(1) Lyell, *Principles of Geology*.

période post-pliocène. Généralement, en cet endroit, une couche contenant exclusivement des coquilles terrestres et d'eau douce précède et supporte les sables fluvio-marins; il semble donc que la rivière ait tout d'abord occupé la place avant l'affaissement du sol; il y eut ensuite un soulèvement qui porta le niveau de la contrée à une hauteur supérieure à celle où elle se trouve à présent; et ensuite vint un second abaissement indiqué par la position de la tourbe, comme je l'ai expliqué plus haut (page 122). Tous ces changements sont arrivés depuis la première apparition de l'homme dans ce pays.

A plusieurs endroits dans les environs d'Abbeville, il y a des dépôts fluviaux à un niveau supérieur de 15 mètres à ceux de Menchecourt, et reposant comme eux sur la craie. L'un d'eux se rencontre dans la banlieue de la ville, à Moulin-Quignon, à 30 mètres au-dessus de la Somme et du même côté de la vallée que Menchecourt. Il contient des instruments en silex du même type ancien et des os d'éléphants, mais on n'y a trouvé aucune coquille marine, non plus que dans aucun autre sable ou gravier plus élevé que le niveau des coquilles marines de Menchecourt.

La question de savoir si les plus anciens sables et graviers de la vallée de la Somme étaient les plus élevés ou les plus bas a donné lieu à de longues discussions entre les géologues. En règle générale, quand il y a des formations d'alluvion de différents âges dans la même vallée, celles qui occupent la position la plus élevée au-dessus du cours de la rivière sont les plus vieilles. Dans l'Auvergne, dans le Velay, dans la France centrale, des os de quadrupèdes fossiles se rencontrent à toutes les hauteurs au-dessus des cours d'eau actuels, depuis 30 jusqu'à 300 mètres. Nous y remarquons que les caractères de la faune terrestre s'éloignent d'autant plus de ceux de la faune de même ordre actuelle, que nous atteignons des terrasses et des plates-formes plus élevées. Nous passons des alluvions inférieures, contenant le mammoth, le rhinocéros tichorinus et le renne, à différents groupes de fossiles plus anciens, pour atteindre enfin un plateau de 300 mètres d'alti-

tude (près du Puy, par exemple), dont l'escarpement domine la vallée actuelle; nous y découvrons un vieux lit d'une rivière disparue, recouvert par un ancien courant de lave, montrant quel a été autrefois le niveau inférieur du pays. Dans cette alluvion, située si haut, sont enfouis les restes d'un mastodonte tertiaire, et d'autres quadrupèdes de même antiquité.

Si les couches de Menhecourt ont été formées les premières, et si la vallée s'est affaissée après avoir atteint à peu près sa largeur et sa profondeur actuelles, la mer a dû s'avancer à l'intérieur des terres et donner naissance à des espèces de deltas, à différentes hauteurs, aux points où le cours d'eau principal et ses affluents avaient leur embouchure. Un mouvement de cette nature, surtout s'il était intermittent et interrompu par de longs temps d'arrêt, pourrait parfaitement rendre compte de l'accumulation de débris stratifiés que nous présentent certains points de la vallée, surtout aux environs d'Abbeville et d'Amiens. Mais il ne nous est pas permis d'adopter cette théorie, à cause de l'absence complète de coquilles marines et de la présence, en grandes quantités, d'ossements de mammifères et de coquilles terrestres et d'eau douce dans les terrains de transport des horizons supérieurs, aussi bien que dans celui des horizons inférieurs en amont d'Abbeville. S'il y eût eu une absence absolue de tous restes organiques, nous aurions pu croire à la présence antérieure de la mer, et attribuer la destruction de débris de cette nature à l'acide carbonique ou à d'autres causes de décomposition; mais les couches post-pliocènes et celles qui contiennent les instruments en silex sont d'origine fluviale, comme le montrent leurs fossiles.

Ustensiles en silex dans le gravier près d'Amiens. — Gravier de Saint-Acheul.

Quand nous remontons la vallée de la Somme d'Abbeville à Amiens, sur une longueur d'environ 40 kilomètres, nous observerons la répétition de tous les mêmes phénomènes d'alluvion que nous avons vu se produire à Menhecourt et dans

Fig. 20 à 22.

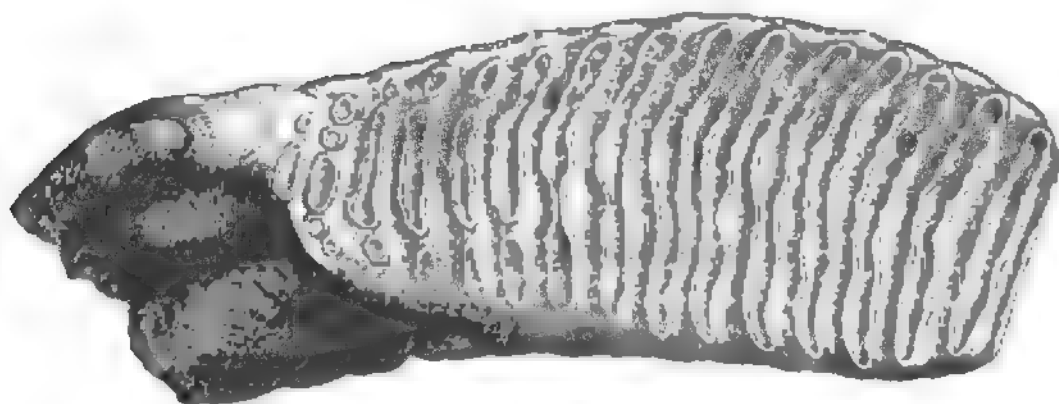
*Elephas primigenius.* Blum.

Fig. 20. — Avant-dernière molaire inférieure de droite; deux tiers de ■ grandeur naturelle; post-pliocène. A coexisté avec l'homme.

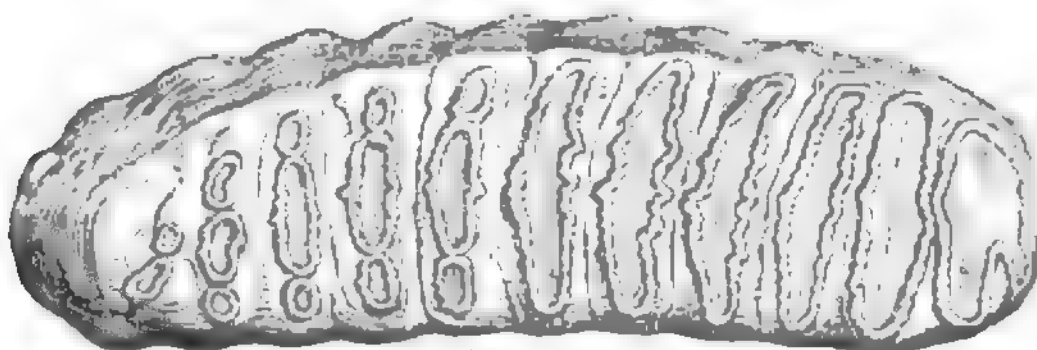
*Elephas antiquus.* Falconer.

Fig. 21. — Avant-dernière molaire inférieure de droite; tiers de la grandeur naturelle; post-pliocène et pliocène supérieur. A coexisté avec l'homme.

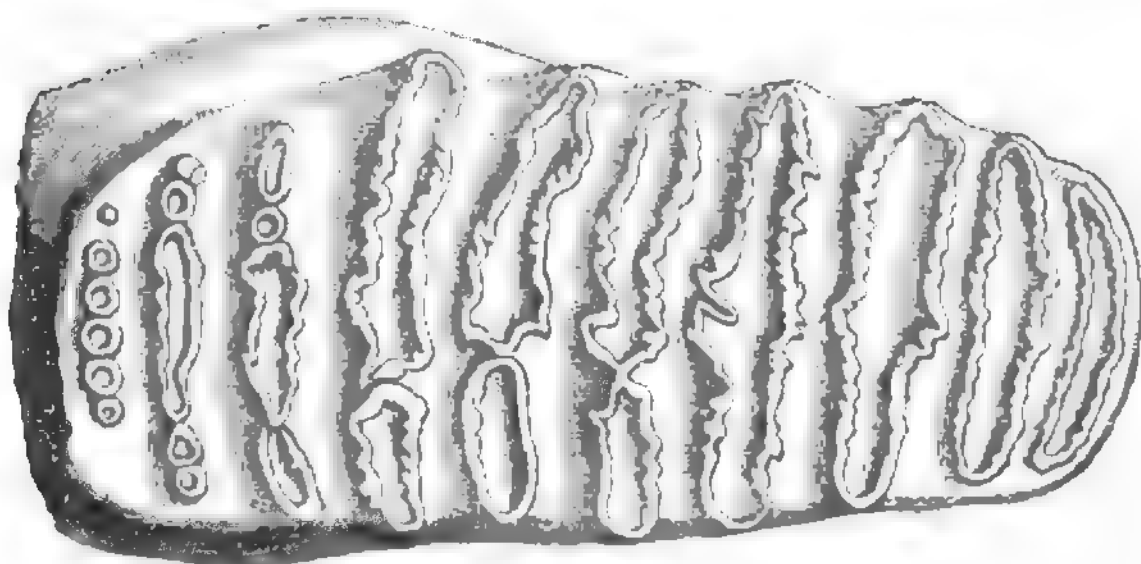
*Elephas meridionalis.* Nest.

Fig. 22. — Avant-dernière molaire inférieure de droite; un tiers de l'original; pliocène inférieur, Saint-Prest, près Chartres, et Crag de Norwich. Il n'est pas encore prouvé qu'il ait coexisté avec l'homme (1).

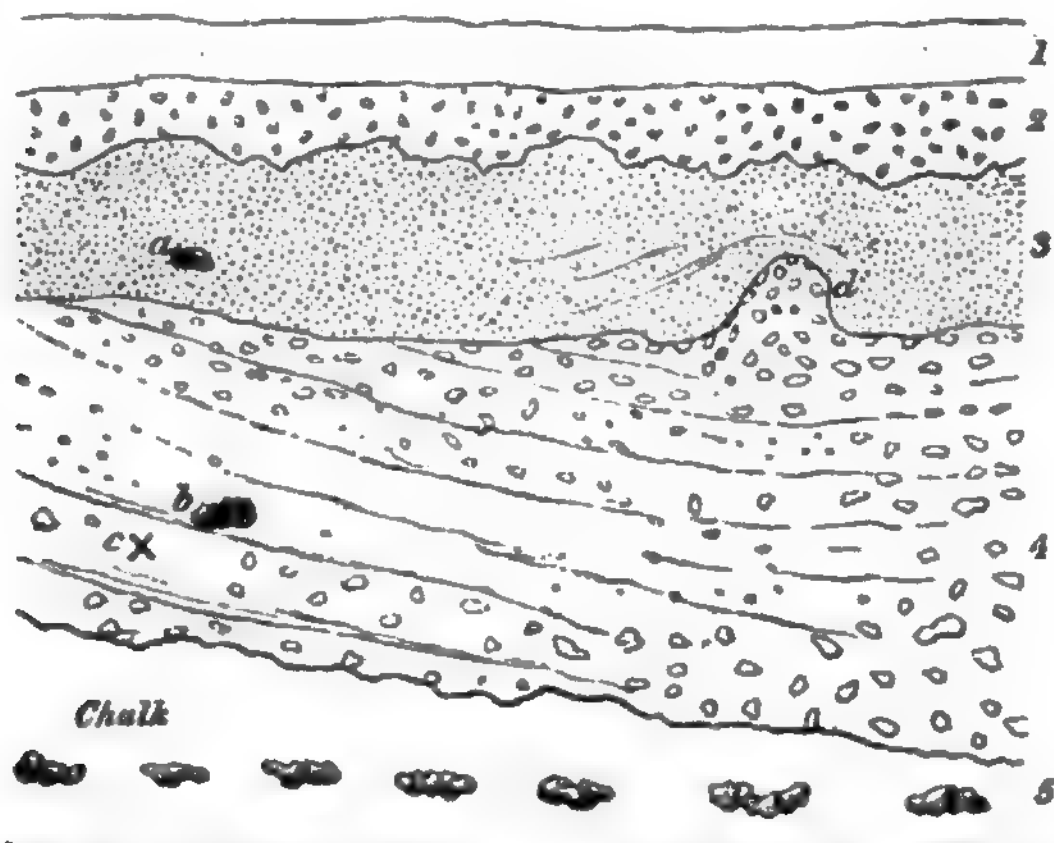
(1) Nous devons la fig. 22 à l'obligeance de M. Lartet; la fig. 20 se trouve dans son mémoire inséré au *Bulletin de la Société géologique de France*, mars 1859. La fig. 21 est tirée de la *Fauna Sivalensis*, Falconer et Cautley.

Quant à la coexistence de l'homme et de l'*Elephas meridionalis*, elle est aujourd'hui démontrée. (Voy. l'Appendice du présent volume.)

son voisinage ; la seule exception à signaler est l'absence de coquilles marines et de la *Cyrena fluminalis* ; nous trouvons le gravier du niveau inférieur, n° 2, fig. 9, p. 447, et l'alluvion n° 3 du niveau supérieur ; cette dernière s'élève à une trentaine de mètres au-dessus de la plaine qui se trouve à Amiens, à 15 mètres environ au-dessus du niveau de la rivière à Abbeville. Le docteur Rigollot a constaté, en 1854, que dans le gravier inférieur comme dans le gravier supérieur, on trouve en abondance des ustensiles en silex, des os d'animaux d'espèces éteintes, en même temps que des coquilles terrestres et fluviatiles.

Immédiatement au-dessous d'Amiens, à Saint-Roch, et à 800 mètres en aval, à Montiers, on voit une grande masse de gravier stratifié qui s'élève légèrement au-dessus de la plaine d'alluvion de la Somme. Entre ces deux endroits, un petit cours d'eau, appelé la Celle, vient se jeter dans la rivière. Dans le gravier de Montiers, Prestwich et moi avons trouvé des silex tranchants, dont l'un, plat d'un côté, était soigneusement travaillé sur l'autre, et montrait plusieurs factures manifestement produites par des coups appliqués avec art (*type de Moustier*). Quelques-uns de ces couteaux furent recueillis à un niveau si bas, que nous fûmes parfaitement convaincus qu'il fallait rapporter à la période humaine ce grand lit de gravier de Montiers, aussi bien que celui des carrières de Saint-Roch qui paraît être le prolongement du même dépôt. Le docteur Rigollot avait déjà parlé de hachettes en silex qu'il aurait recueillies à Saint-Roch ; mais comme personne n'y en avait trouvé dans ces dernières années, son assertion paraissait avoir besoin d'être confirmée. Aussi la découverte de ces silex tranchants, dans un gravier de même âge, fut intéressante surtout parce que plusieurs dents d'hippopotame furent aussi retirées du gravier de Saint-Roch, quelques-unes tout dernièrement par Prestwich. Garnier, d'Amiens, a, d'autre part, obtenu des mêmes sablières une belle molaire d'éléphant, que le docteur Falconer rapporte à l'*Elephas antiquus* (voir fig. 24, p. 444). J'en conclus que ces deux animaux ont coexisté avec l'homme.

Les formations d'alluvion de Montiers sont fort instructives à un autre point de vue. Laissons de côté le gravier inférieur de cet endroit, qui est recouvert d'un limon ou d'une argile dont la portion supérieure est à environ 10 mètres au-dessus du niveau de la Somme, et montons sur le talus de la craie, à la hauteur d'environ 24 mètres; là nous trouvons un autre dépôt de gravier et de sable avec coquilles fluviatiles parfaitement conservées, ce qui est l'indication la plus claire d'un ancien lit de rivière, dont les eaux avaient accoutumé de couler à ce niveau plus élevé avant que la vallée eût été creusée jusqu'à sa profondeur actuelle. Ce dépôt supérieur est du même côté de la Somme, et à peu près à la même hauteur que la partie la plus basse de la célèbre formation de Saint-



Coupe d'une carrière de gravier contenant des instruments en silex, à Saint-Acheul, près d'Amiens. Observation faite en juillet 1860.

Fig. 23. — 1 Sol végétal et terrain artificiel de 60 à 90 centimètres d'épaisseur.

2 Limon brun avec quelques silex anguleux, passant en certaines parties à un gravier ocreux, et remplissant les accidents de la surface du n° 3. Épaisseur, 60 centimètres.

3 Sable blanc siliceux avec lits de marno crayeuse et fragments de craie; presque sans stratification, 2 mètres 70.

4 Gravier de silex et sable crayeux blanchâtre; silex subanguleux; dimension moyenne des fragments, 75 millimètres de diamètre, mais avec mélange de silex de la craie, non brisés; traversés en certains points par des lits de stratification. Ossements de mammifères, molaire d'éléphant en *b* et instrument en silex en *c*. 3 à 4 mètres.

5 Craie avec silex.

a Portion de molaire d'éléphant à 3 mètres 30 de surface.

b Molaire entière d'*Elephas primigenius*, à 5 mètres de la surface.

c Position de la hachette de pierre, à 5 mètres 50 de la surface.

LYELL.

10

Acheul, distante de 4 kilomètres, et dont je vais maintenant m'occuper.

La terrasse de Saint-Acheul peut se décrire comme une saillie de la craie, à pente douce, couverte de gravier, et surmontée, comme à l'ordinaire, de limon ou sédiment ténu, dont la surface est à 30 mètres environ au-dessus de la Somme et 45 au-dessus de la mer.

Plusieurs cercueils de pierre, de l'époque gallo-romaine, ont été retirés de la partie supérieure de cette masse d'alluvion. Les tranchées pratiquées pour les y loger pénétraient parfois à 2 mètres 70 au-dessous de la surface, entamant la partie supérieure du n° 3 des coupes 23 et 24. Ce fait prouve que quand les Romains vinrent en Gaule, ils trouvèrent cette terrasse dans le même état qu'à présent, ou du moins dans l'état où elle se trouvait avant qu'on en eût emporté tant de gravier, de sable, d'argile et de limon, pour l'entretien des routes et pour la fabrication des briques et de la poterie.

La coupe (page 145), que j'ai relevée dans ma dernière visite, en 1860, montre un fragment d'une dent d'éléphant, notée comme extraite au point *a* du limon sableux non stratifié, à 3 mètres 50 au-dessous de la surface; on la trouva au moment de ma visite. Plus bas, en *b*, à 5 mètres 50 de la surface, on retira une grande molaire de la même espèce, entière et non roulée, qui est maintenant en ma possession. Le docteur Falconer l'a déterminée et attribuée à l'*Elephas primigenius*.

Une hachette de pierre, de forme ovale comme celle qui est représentée (fig. 11, p. 125), fut découverte en même temps, environ 30 centimètres plus bas, dans un gravier fortement comprimé (1). La surface de la craie qui sert de base à tout ce dépôt est inégale dans cette carrière et descend vers le fond de la vallée de la Somme. Sur une distance horizontale de 5 mètres je trouvai une différence verticale de 2 mètres 10.

(1) À Saint-Acheul, comme à Abbeville, les haches appartiennent pour moitié environ au type lancéolé. Les instruments de forme ovale constituent les $\frac{3}{10}$; les lames, les $\frac{1}{10}$ de la masse totale des silex travaillés. Les disques ou rondelles, racloirs, ciseaux, perceurs, haches à talon, etc., n'entrent que pour $\frac{2}{10}$ dans les collections. (Voir musée de Saint-Germain, salle I.) (H.)

Le sable crayeux qu'on rencontre quelquefois dans les interstices qui séparent les fragments de silex dont se compose le gros gravier n° 4 présente souvent des coquilles d'eau douce brisées ou entières. Bien des gens trouveront incompréhensible que des objets aussi fragiles aient pu échapper à la destruction dans le lit d'un fleuve dont le fond charriait tant de gravier; mais j'ai vu la machine à draguer employée dans la Tamise, au-dessus et au-dessous du pont de Londres pour approfondir la rivière, j'ai vu, dis-je, cette machine, mue par la vapeur, retirer du fond de l'eau le sable et le gravier, puis verser ce qu'elle contenait pêle-mêle dans le bateau, et j'ai pu en retirer intacts des échantillons de *Limnea*, de *Planorbis*, de *Paludina*, de *Cyclas* et d'autres coquilles.

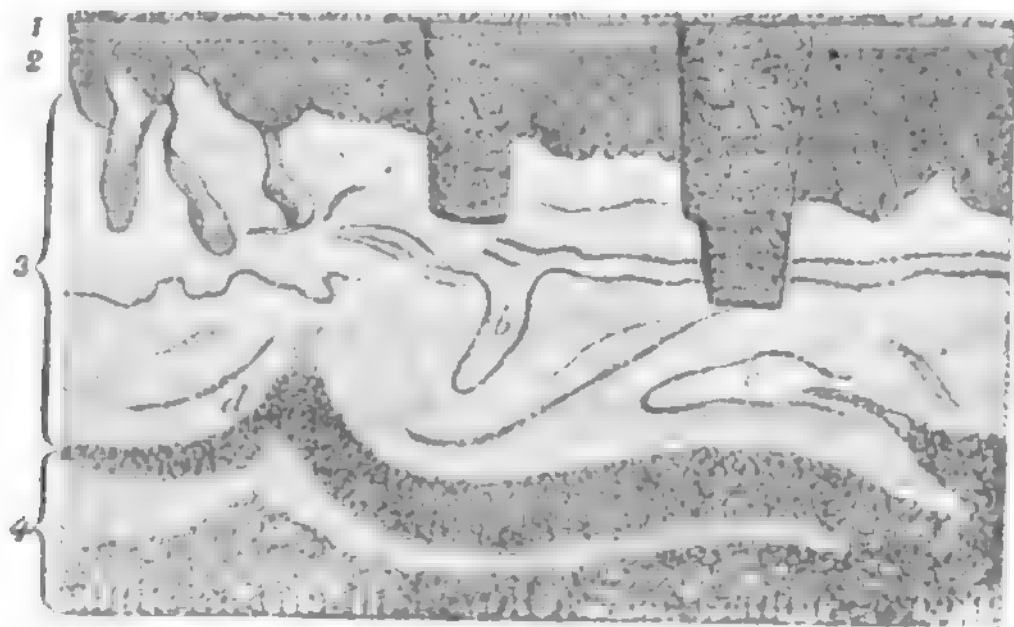
Il faut avoir soin de remarquer que le gravier n° 4 a ses lits de stratification inclinés, et que sa surface a subi une dénudation avant la superposition du limon blanc sableux n° 3. Les matériaux de ce gravier en *d* doivent avoir été cimentés ou agglutinés ensemble de manière à former une masse assez cohérente pour permettre à la saillie *d* de s'élever de 1 mètre 50 au-dessus de la surface générale, avec des parois en quelques points verticales. Le n° 3 nous offre probablement un exemple de la transition entre les alluvions du fleuve et la boue des inondations ou le lœss. Dans certaines parties on y trouve des coquilles terrestres.

Il a été bien reconnu, par MM. Buteux, Ravin (1) et autres observateurs bien au courant de la géologie de cette partie de la France, que, dans aucun des dépôts d'alluvion anciens ou modernes, on ne trouve de fragments de roches étrangères au bassin de la Somme. Il n'y existe pas de blocs erratiques dont la présence ne pourrait s'expliquer qu'en l'attribuant à des glaces qui les auraient apportés d'un autre bassin hydrographique, à une époque où le pays aurait été entièrement submergé.

Mais dans quelques-unes des exploitations, à Saint-Acheul, on voit, dans les couches n° 4, fig. 23, non-seulement des cailloux tertiaires arrondis, mais aussi de gros blocs d'un grès

(1) Buteux, *Esquisse géologique du département de la Somme*, 1843, nouvelle édition, 1864. — Ravin, *loc. cit.*

dur que dans le sud de l'Angleterre on appelle « greyweathers; » quelques-uns ont de 1 mètre à 1 mètre 20, et même plus, de diamètre. Ils sont communément anguleux, et ceux qui affectent une forme sphérique la doivent généralement à leur propre structure concrétionnée originelle, et non à l'action triturante du courant d'un fleuve. Ces gros morceaux de pierre abondent dans les graviers supérieurs et inférieurs des environs d'Amiens et dans les graviers supérieurs d'Abbeville. On les a aussi retrouvés dans la vallée beaucoup au-dessus d'Amiens, partout où se rencontrent des lambeaux d'alluvions anciennes. Ils proviennent tous des couches tertiaires qui ont recouvert la craie à une certaine époque. Leurs dimensions sont telles qu'il est impossible de s'imaginer qu'une rivière telle qu'est la Somme actuellement, coulant en pays plat, avec une faible pente vers la mer, ait pu les avoir charriés dans son lit pendant plusieurs kilomètres, à moins d'admettre l'intervention des glaces comme agent de transport. Leur forme anguleuse vient du reste à l'appui de cette hypothèse qu'ils aient été portés par des glaçons, ou, sinon portés, rendus



Couches fluviales contournées à Saint-Acheul. (Prestwich, *Philos. Trans.*, 1861, p. 299.)

Fig. 24. — Surface du sol.

- 2 Limon brun comme dans la fig. 23, p. 143. Épaisseur, 1 mètre 80.
- 3 Sable brun avec lits de marne tournés et ondulés. Épaisseur, 1 mètre 80.
- 4 Gravier, comme dans la fig. 23, avec ossements de mammifères et instruments en silex.
- A Fosses remplies de terrain artificiel et d'ossements humains.
- b et c Veines amincies de marne repliées souvent sur elles-mêmes.
- d Lits de gravier avec courbures aiguës.

au moins assez légers pour avoir pu éviter en grande partie la détérioration que subissent les blocs voyageant au fond du lit d'une rivière. Nous ne devons pas oublier que les hivers sont maintenant en Picardie et dans le nord-ouest de l'Europe d'une douceur exceptionnelle pour l'hémisphère nord, et que de gros fragments de granite, de grès, de calcaire, sont tous les ans charriés par les glaces des fleuves du Canada à des latitudes bien inférieures à celles de Paris (1).

Il faut encore mentionner un autre signe de l'action des glaces qu'on peut observer dans plusieurs sablières, à Saint-Acheul, et que Prestwich a très-bien fait ressortir dans une des coupes qu'il a publiées. Il consiste dans des inflexions et des contournements des couches de sable, de marne et de gravier (voir *b*, *c* et *d*, fig. 24), accidents que les couches n'ont évidemment subis que depuis leur dépôt primitif, et qui ont épargné la craie qui supporte le tout et généralement aussi en partie les couches supérieures du sable n° 3.

Dans mes premiers écrits, j'ai attribué cette sorte de dérangement à deux causes ; premièrement, à la pression de glaces échouées se heurtant à des bancs de sable et de boue sans consistance ; secondement à la fonte de masses d'épaisseurs inégales, de glace et de neige, sur la surface desquelles se seraient accumulés des lits horizontaux de boue, de sable, et d'autres matières fines ou grossières. C'est feu Trimmer qui a le premier clairement montré comment des plissements aussi compliqués pouvaient tenir à des affaissements inégaux résultant de la fusion irrégulière de masses de glace et de neige recouvertes ou entremêlées de matières de transport (2).

Quand la débâcle des glaces arrive sur le Saint-Laurent et les autres fleuves du Canada (latitude 46° N.), les glaçons, qui sont amoncelés et chassés violemment les uns par-dessous ou par-dessus les autres, prennent dans la plupart des cas des positions très-inclinées, et parfois même deviennent verticaux. On les voit souvent revêtus sur une de leurs

(1) *Principles of Geology*, neuvième édition, p. 220.

(2) Voir chapitre XII.

faces de boue, de sable, de gravier cimentés de glace et provenant des bas-fonds de la rivière auxquels ils adhéraient quand la congélation a pour la première fois atteint le fond.

Toutes les fois que de pareilles masses accumulées fondent près du bord de la rivière, les lits de boue, de sable et de gravier qu'elles déposent en se liquéfiant ne peuvent manquer d'adopter un mode anormal d'arrangement, fort embarrassant pour le géologue qui entreprendrait de les débrouiller sans se laisser guider par le souvenir de l'intervention des glaces comme par le fil qui doit le mener à la vérité.

Prestwich a émis l'idée que les « *glaces de fond* » ont pu avoir une certaine influence sur la modification des alluvions anciennes de la Somme (1). Il est certain que la glace sous cette forme joue un rôle fort actif dans les rivières de la Russie d'Europe et de la Sibérie, en mettant en mouvement des pierres et du gravier. Il paraît que, dans ces contrées, quand les cours d'eau sont arrivés presque à leur point de congélation, ce phénomène commence souvent à se produire au fond. La raison en est, d'après Arago (2), que le courant y est plus

(1) Prestwich, *Mémoire lu à la Société royale de Londres*, avril 1862.

(2) La raison que donne Arago de ce fait généralement trop peu connu, et qui s'observe partout, n'est pas tout à fait celle qu'énonce l'auteur; elle serait plutôt la suivante : Quand le fond d'un cours d'eau offre quelques aspérités (cailloux, roches, herbes, etc.), ces parties saillantes sont les causes et les centres de tourbillons et de remous qui font quelquefois sentir leur action jusqu'à la surface dont les eaux peuvent être entraînées au contact de ces obstacles. Si la surface du cours d'eau est soumise à un refroidissement permanent, et si en même temps la température générale de la masse aqueuse est, à cause du mélange des couches, assez voisine de 0°, les couches supérieures tendront à se congeler et se couvriront peut-être d'aiguilles de glaces isolées. Mais des expériences de physique fort connues nous apprennent que la mise en mouvement relatif élémentaire des molécules liquides les unes par rapport aux autres et l'introduction dans la masse d'un corps présentant des arêtes vives, sont les circonstances qui favorisent le mieux, soit la congélation des liquides ayant atteint ou dépassé la température de leur solidification, soit la cristallisation des liqueurs saturées. Dans les deux cas, les cristaux, loin de se présenter indépendants et libres dans la masse, se développent toujours en partant d'une solution de continuité de la surface du vase ou d'un point solide et surtout saillant comme base de leurs ramifications. Dans le cours d'eau dont je parlais tout à l'heure, c'est donc à la surface des aspérités du fond, si le mouvement de l'eau n'est pas trop tumultueux, que la tendance à la cristallisation est la plus forte s'il y a lieu.

Ces points seront donc des centres de congélation si la couche superficielle refroidie, entraînée par les tourbillons, vient constamment les baigner en entraînant les aiguilles de glace qui, suivant certains observateurs, couvrent sa surface, ou même simplement si les couches qui les enveloppent tendent à avoir une tempé-

lent et que des cailloux et de grosses pierres, ayant perdu par rayonnement la plus grande partie de leur chaleur, atteignent une température au-dessous de la moyenne de celle de la masse d'eau totale. C'est donc dans une eau claire et par un ciel sans nuages que les glaces de fond se forment le plus facilement, et ce phénomène se produira plus souvent sur un fond de cailloux que sur un fond de vase. Des morceaux de glace de cette nature venant à s'élever accidentellement à la surface, emmènent avec eux du gravier et même de grosses pierres.

Je ne m'appesantirai pas davantage sur les différentes manières dont la glace peut modifier la forme de la stratification dans le terrain de transport de manière à produire des courbes et des plissements auxquels les terrains subordonnés ou superposés peuvent rester étrangers ; j'aurai occasion de revenir sur ce sujet dans la suite. Je tiens seulement à constater ici que ces contournements des couches, explicables ou non, sont caractéristiques des formations glaciaires. Ces phénomènes ne sont pas non plus en relation intime et nécessaire avec le transport de grands blocs de pierre et, par conséquent, comme le remarque Prestwich, ils fournissent à eux seuls une preuve indépendante de l'action des glaces dans le gravier post-pliocène de la Somme.

Supposons alors qu'à l'époque où les hachettes en silex furent enfouies en grand nombre dans le gravier ancien qui forme maintenant la terrasse de Saint-Acheul, le cours d'eau principal et ses affluents fussent gelés chaque hiver pendant plusieurs mois. En pareil cas, les peuplades primitives, dit encore Prestwich, peuvent avoir eu un genre d'existence assez analogue à celui des Indiens d'Amérique qui habitent

rature inférieure à 0°, pendant que peut-être les couches superposées, coulant sans obstacles, dépassent un peu cette limite sans se solidifier.

D'aspérités en aspérités la masse de glace spongieuse s'étend, et le glaçon finit par monter à la surface quand sa force ascensionnelle est suffisante pour lui permettre de vaincre son adhérence à ses points d'attache ou de les soulever avec lui. Il est facile de voir que ce phénomène ne pourra avoir lieu sur un fond vaseux et qu'il se produira, comme le dit bien M. Lyell, avec beaucoup plus d'intensité, toutes choses égales d'ailleurs, dans une eau claire et par un temps découvert. (Voir œuvres de François Arago, *Notices scientifiques*, t. V.) — *Note du traducteur.*

la contrée située entre la baie d'Hudson et la mer polaire. Leurs coutumes ont été fort bien décrites par Hearne, qui a passé plusieurs années au milieu d'eux (1). Dès que le daim et les autres animaux de chasse se font rares à terre, ils se livrent à la pêche dans les rivières. Dans ce but, et aussi dans celui de se procurer de l'eau potable, ils ont pour usage habituel de faire dans la glace des trous de 30 centimètres et plus de diamètre, à travers lesquels ils jettent leurs filets ou leurs hameçons. Souvent ils plantent leurs tentes sur la glace, et alors percent ces trous sous la tente même; se servant pour cela de ciseaux métalliques quand ils peuvent avoir du cuivre ou du fer, et, quand ils n'en ont pas, employant des instruments de quartz ou d'amphibolite (2).

La grande accumulation du gravier à Saint-Acheul s'est produite dans la partie de la vallée où les affluents, la Noye et l'Arve, se jettent maintenant dans la Somme; ces deux affluents, de même que le cours d'eau principal, ont dû couler à la hauteur d'abord d'une centaine de mètres et plus tard à différents niveaux moins élevés au-dessus du fond de la vallée, pendant les temps reculés où les ustensiles en silex du type le plus ancien venaient s'enfouir dans les lits successifs des rivières. J'ai dit à différents niveaux, parce qu'il y a çà et là des lambeaux de terrain de transport entre les graviers les plus hauts et les plus bas, et aussi quelques dépôts montrant que la rivière a coulé à certains moments à des hauteurs tantôt supérieures, tantôt inférieures au niveau de la plate-forme de Saint-Acheul. Je dois cependant ajouter que, jusqu'à présent, aucun de ces lambeaux de gravier qui garnissent les bords de la vallée à des hauteurs dépassant une trentaine de mètres au-dessus de la Somme n'a fourni d'ustensiles en silex ou d'autres signes du séjour antérieur de l'homme dans cette contrée.

Il est possible que, dans l'état géographique primitif de ce

(1) Hearne, *A Journey from of Prince's Wales fort to the northern Ocean*. London, 1795; in-4°.

(2) Cf. Nilsson, *Les habitants primitifs de la Scandinavie*. Paris, 1868; in-8°, p. 108 et pl. vi, fig. 141.

pays, la jonction de la Somme avec ses affluents ait pu déterminer les tribus de chasseurs et de pêcheurs à s'établir en cet endroit. Ce sont peut-être les mêmes avantages naturels qu'ont recherchés les premiers habitants d'Abbeville et d'Amiens quand ils y ont fixé leurs demeures. Pour peu que ces premiers chasseurs et pêcheurs aient fréquenté les mêmes lieux pendant des centaines ou des milliers d'années, le nombre des instruments de pierre perdus dans le lit de la rivière n'a rien qui doive nous surprendre. Des ciseaux pour entamer la glace, des hachettes de pierre, des têtes de flèches ont pu souvent glisser accidentellement à travers ces ouvertures maintenues constamment libres, et l'objet précieux, une fois englouti sous la croûte de glace, a dû être perdu sans retour et inévitablement emporté avec le gravier à la débâcle des glaces au printemps. Durant des hivers prolongés, et dans une contrée fournissant des silex en abondance, la fabrication des ustensiles a dû être continue; et si cela a eu lieu, on a dû jeter aussi à dessein dans ces trous des milliers de débris et d'éclats de silex, outre un grand nombre d'instruments ayant des défauts ou trop mal travaillés pour mériter d'être conservés.

Quant à la faune fossile du terrain de transport envisagée au point de vue du climat, voici ce qu'en pense mon ami M. Deshayes. Je lui envoyai à Paris, en 1859, une collection que j'avais faite de toutes les espèces les plus communes de coquilles terrestres et d'eau douce du terrain de transport d'Amiens et d'Abbeville, et il déclara qu'elles étaient toutes, sans exceptions, les mêmes que celles qui peuplent encore le bassin de la Seine. A première vue ce fait semble prouver que le climat n'a subi aucune altération depuis l'époque de la fabrication des outils en silex; mais il paraît que toutes ces espèces de mollusques sont maintenant répandues jusqu'à des latitudes aussi élevées que celles de la Norwége et de la Finlande, et par conséquent elles ont facilement pu prospérer dans la vallée de la Somme quand la rivière était prise chaque hiver (1).

(1) Voir un mémoire de M. Prestwich, lu à la Société royale de Londres.

En ce qui touche les mammifères associés à ces coquilles, quelques-uns, comme le mammoth et le rhinocéros tichorhinus, ont pu être capables d'endurer les rigueurs d'un hiver du Nord aussi bien que le renne, que nous trouvons fossile dans le même gravier. Mais il est un point plus difficile à préciser, c'est de savoir si le climat correspondant aux graviers inférieurs (ceux de Menchecourt, par exemple), a été plus doux que celui de l'époque des graviers supérieurs. Prestwich penche vers cette opinion. Aucun des contournements de couche, décrits plus haut (p. 148) n'a encore été observé dans le terrain de transport inférieur. Il contient bien de gros blocs de grès tertiaire fin et grossier, auxquels il a peut-être fallu l'aide de la glace pour arriver jusqu'aux lieux où on les trouve; mais des blocs de cette nature abondaient déjà dans l'alluvion supérieure plus ancienne, et ils peuvent tout simplement être des témoins de sa destruction, et avoir successivement gagné des niveaux de plus en plus bas sans avancer d'un seul pas vers la mer.

La *Cyrena fluminalis* de Menchecourt et l'hippopotame de Saint-Roch semblent venir à l'appui de l'hypothèse d'une température moins rigoureuse des hivers; mais un si grand nombre des espèces de mammifères et même des espèces terrestres et fluviales sont communes aux deux formations, et nos renseignements au sujet de l'ensemble de la faune sont si incomplets, qu'il serait prématuré de prétendre décider cette question dans l'état actuel de nos connaissances. Nous devons nous contenter de cette conclusion (qui a certes bien son importance), savoir: qu'à l'époque où l'homme a, pour la première fois, habité cette partie de l'Europe, au temps où se forma le dépôt de transport de Saint-Acheul, le climat aussi bien que la géographie physique du pays différaient notablement de ce qu'ils y sont à présent (1).

Parmi les restes d'éléphants de Saint-Acheul, faisant partie de la collection de M. Garnier, le docteur Falconer a reconnu

(1) Cf. *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte rendu de la 2^e session. Communications de MM. Desor, Lartet, Vogt, etc., sur la période glaciaire.* Paris, 1868; in-8°, p. 273-279. (H.)

une molaire de l'*Elephas antiquus* (fig. 21), la même espèce qui a déjà été citée comme ayant été trouvée dans les graviers inférieurs de Saint-Roch. Cette espèce, par conséquent, s'est perpétuée à travers les changements importants des conditions géographiques de la vallée de la Somme. Si nous admettons que le gravier du niveau inférieur soit le plus récent, il s'ensuit que l'*Elephas antiquus* et l'hippopotame de Saint-Roch continuèrent à prospérer longtemps après l'apparition du mammoth, puisque, comme je l'ai dit, une dent de cet animal, bien caractérisée, a été trouvée à Saint-Acheul au moment de ma visite en 1860.

Les couteaux et les hachettes ou silex ont été découverts dans les dépôts d'alluvion de tous les niveaux ; nous pouvons donc affirmer en toute certitude que l'homme a habité ce pays aussi anciennement que les quadrupèdes fossiles énumérés plus haut ; conclusion tout à fait indépendante de toute différence d'opinion relativement à l'âge des graviers des niveaux supérieurs et de ceux des niveaux inférieurs.

La disparition de tant de grands pachydermes et carnassiers en Europe a souvent été attribuée à l'intervention de l'homme. Il a sans doute efficacement contribué à hâter le moment de leur extinction ; mais il y a de fortes raisons de supposer que d'autres causes ont coopéré au même but. La *Cyrena fluminalis* a coexisté avec notre race dans la vallée de la Somme, et a été très-abondante dans les eaux de la Tamise quand l'éléphant, le rhinocéros et l'hippopotame en peuplaient les bords ; aucun naturaliste ne voudrait pourtant un moment supposer que l'homme ait accéléré l'extermination de cette espèce de la surface de l'Europe. Les mêmes modifications du climat et des autres conditions de l'existence, qui ont influé sur ce mollusque aquatique, doivent avoir efficacement contribué à l'extinction graduelle de la plupart des grands mammifères.

Nous avons déjà vu que la tourbe de la vallée de la Somme est une formation qui, selon toute vraisemblance, a dû mettre à profit des milliers d'années. Mais aucun changement d'un caractère bien tranché n'est survenu dans la faune mammi-

fière depuis le commencement de son accumulation. Les différences entre la faune du diluvium ancien, du haut en bas de la vallée, et la faune de la tourbe la plus ancienne sont presque aussi grandes que celles qui séparent cette dernière de la faune actuelle; et les traces de l'homme se retrouvent dans toute la série. Nous en pouvons conclure que l'intervalle de temps qui sépare l'époque des grands mammifères éteints de celle de la première tourbe eut une durée bien plus longue que celle de la croissance complète de cette formation. Nous n'avons d'ailleurs pas besoin de cette preuve tirée de l'ancienne faune fossile pour établir l'antiquité de l'homme dans cette partie de la France. Le simple volume du terrain de transport à différentes hauteurs suffirait seul à démontrer qu'il a fallu une période d'une énorme durée pour jeter dans des lits de rivières successifs une telle quantité de cailloux arrachés aux roches éocènes et crétacées. Nous voyons des milliers de silex arrondis ou à moitié arrondis, un nombre considérable d'autres de formes anguleuses, avec des fragments de craie blanche en morceaux arrondis de différentes dimensions; n'est-ce pas là le témoignage d'une somme d'actions mécaniques d'une durée prodigieuse, accompagnant les phénomènes d'agrandissement et d'approfondissement de la vallée avant qu'elle devînt le fond d'une tourbière? Et la position de tant de ces instruments en silex peut-elle permettre au géologue de douter que leur fabrication n'ait précédé ces dénudations réitérées?

Absence des ossements humains dans les alluvions de la vallée de la Somme.

Il est naturellement assez surprenant qu'aucun os humain n'ait encore été rencontré dans le sable et le gravier d'alluvion de la Somme, où nous avons recueilli tant de centaines d'instruments de silex (sans compter tant de milliers de couteaux). Cette pénurie des restes de notre propre espèce se manifeste également dans toutes les autres parties de l'Europe où l'on a examiné les lambeaux existant dans les vallées du

terrain de transport avec instruments en silex, de la période post-pliocène. Cependant, dans ces mêmes formations, les os de mammifères, d'espèces vivantes et éteintes, ne manquent pas plus que dans la vallée de la Somme. Durant le quart de siècle qui vient de s'écouler, on en a soumis des milliers à l'examen attentif des géologues, et ils n'ont pu y découvrir un seul fragment de squelette humain, pas même une dent. Il y a pourtant longtemps que Cuvier avait démontré que les ossements d'hommes extraits des anciens champs de bataille n'étaient pas plus décomposés que ceux des chevaux enterrés dans les mêmes fosses. Nous avons vu d'ailleurs que dans les cavernes de Liège, des crânes, des mâchoires et des dents, ainsi que d'autres os appartenant à la race humaine, se trouvaient conservés dans le même état que ceux de l'ours des cavernes, du tigre et du mammouth.

Il arrivera un jour, et un jour prochain (1), où la curiosité, qui a été si éveillée à ce sujet, sera récompensée par la découverte de quelques restes humains dans le diluvium ancien des vallées de l'Europe. J'attends ce moment avec une ferme confiance. Remarquons en passant combien cette absence de tout vestige d'ossements, appartenant à une population qui a laissé tant d'armes finies et inachevées, est une leçon frappante et bien faite pour nous apprendre la valeur que nous devons attribuer à ce genre d'évidence négative par laquelle on veut démontrer le non-existence de certaines classes d'animaux

(1) Quelques semaines seulement après la publication de ces lignes, le 28 mars 1863, Boucher de Perthes trouvait à la sablière de Moulin-Quignon, dans une couche noire argileuse, à 4 mètres 50 au-dessous du sol et à 30 mètres au-dessus de la Somme, la mâchoire inférieure humaine qui a fait tant de bruit depuis son apparition. Cette découverte était la plus éclatante confirmation des vues de l'auteur et une démonstration victorieuse à ajouter à tant d'autres du peu de valeur de ces preuves négatives dont on a abusé en géologie; c'était aussi la récompense des laborieuses recherches de Boucher de Perthes. Sans son infatigable persévérance, que rien n'a pu décourager depuis plus de vingt ans, sans les précautions minutieuses dont il a su s'entourer, la mâchoire de Moulin-Quignon n'aurait jamais été recueillie ou, tout au moins, aurait couru grand risque d'être considérée comme apocryphe. L'authenticité de cet os n'est plus aujourd'hui l'objet d'un doute dans l'esprit d'aucun de ceux qui assistèrent ou prirent part à la visite des savants français et anglais à la sablière de Moulin-Quignon, le 12 mai 1863; les adversaires quand même de la contemporanéité de l'homme et des mammifères éteints en sont réduits à affirmer que ce dépôt est formé de matériaux re-

terrestres à des époques données du passé. C'est une nouvelle et bien remarquable preuve de l'extrême imperfection des résultats de nos recherches géologiques, chose dont ceux mêmes qui travaillent constamment sur le terrain peuvent difficilement se faire une juste idée.

N'oublions pas que le docteur Schmerling, qui trouva des ossements de mammifères éteints et des silex travaillés dans quarante-deux cavernes de Belgique, n'eut le bonheur de rencontrer des ossements humains que dans trois ou quatre de ces riches ossuaires. Il en a été de même du bœuf musqué (*Bubalus moschatus*), dont le premier crâne découvert dans les graviers fossilifères de la Tamise ne le fut qu'en 1855, et dont la coexistence avec le mammouth en France ne put être prouvée qu'en 1860, comme nous le verrons dans le prochain chapitre. La même théorie qui nous expliquera la rareté comparative de cette espèce nous rendra compte aussi sans doute de la rareté plus grande encore des os humains, et de notre ignorance générale de la faune terrestre post-pliocène, à l'exception de la faible partie que nous ont révélée nos recherches dans les cavernes.

Dans le terrain de transport des vallées nous trouvons communément les os des quadrupèdes qui pâturaient dans les plaines riveraines des cours d'eau. Des carnassiers, en quête de leur proie, attirés dans ces mêmes lieux, ont pu parfois laisser leurs ossements dans les mêmes dépôts, mais plus

maniés, et s'est formé après la disparition de ces mammifères, assertion que je ne crois admise par aucun de ceux qui ont examiné les localités, et qui vaudrait pourtant la peine qu'on en fournisse des preuves directes et concluantes. Au reste, on trouvera l'historique de cette question dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* du 20 avril au 10 août 1863. — *Note du traducteur.*

Je crois devoir laisser à M. Chaper la responsabilité de ses assertions, en ce qui concerne la mâchoire de Moulin-Quignon sur la valeur de laquelle il est resté des doutes dans bien des esprits, tout en reconnaissant que les silex taillés qu'on a extraits en grand nombre de ce gisement sont, pour la plupart, authentiques, et que, depuis 1863, on a trouvé au même endroit, et sur plusieurs autres points de la vallée de la Somme, une certaine quantité de débris humains quaternaires. (Boucher de Perthes, *Antiquités celtiques et antédiluviennes*, t. III. Paris, 1864; in-8°, p. 215, etc.) On trouvera dans l'Appendice du présent volume, l'histoire détaillée de ces trouvailles et de celles que l'on doit à MM. Lartet et Christy, de Vibraye, Dupont, de Ferry, Brun, etc., ainsi que la description des pièces ostéologiques que ces observateurs nous ont fait connaître. (H.)

rarement. La réunion des quadrupèdes fossiles extraits jusqu'à présent du diluvium de la Picardie n'est à coup sûr qu'une simple fraction de la faune entière qui prospérait au temps des peuplades primitives par qui les hachettes en silex ont été travaillées.

Il ne paraît point entrer dans le plan de la nature de conserver des témoignages durables du nombre considérable d'individus, végétaux et animaux, qui ont vécu à sa surface. Son principal soin paraît être, au contraire, de veiller aux moyens de débarrasser les surfaces habitables émergées ou immergées de ces myriades de squelettes solides et de troncs massifs qui, sans cela, auraient bientôt encombré les rivières et comblé les vallées. Pour prévenir cet inconvénient, elle a recours à la chaleur du soleil et à l'humidité de l'atmosphère, au pouvoir dissolvant de l'acide carbonique et d'autres acides, à la dent des carnassiers, à l'estomac des quadrupèdes, des oiseaux, des reptiles et des poissons, et à l'action d'une foule d'animaux invertébrés ; nous sommes tous familiarisés avec l'efficacité de ces causes et d'autres encore quand elles agissent à la surface du sol ; pour nous faire une idée de ce qui passe au fond des mers, nous n'avons qu'à lire les rapports publiés de MM. Mac Andrew, feu Edward Forbes et autres habiles dragueurs. Ils n'ont jamais réussi à ramener du fond un seul os humain et déclarent que c'est à peine s'ils ont rencontré un objet travaillé, tandis qu'ils ont compté par dizaines de mille les coquilles et les zoophytes, ramassés le long d'une côte de plusieurs centaines de kilomètres d'étendue, et cela souvent à 6 ou 800 mètres seulement d'une terre peuplée de millions d'êtres humains.

Lac de Haarlem.

Il n'y a que peu d'années que le gouvernement hollandais résolut de mettre à sec la grande nappe d'eau appelée autrefois le lac de Haarlem, qui s'étendait sur une superficie de 48,000 hectares ; on réussit, en 1853, à le dessécher complé-

tement au moyen de pompes à vapeur puissantes élevant l'eau constamment et la déchargeant dans un canal de 30 à 50 kilomètres de long entourant cette terre nouvellement conquise. Le sol en était à 4 mètres au-dessous du niveau moyen de l'Océan. Je traversai en 1859 une partie du lit de cet ancien lac et je le trouvai déjà converti en sol labouré et peuplé d'une population agricole de 5,000 âmes. J'avais pour guide et pour compagnon M. Staring, que le gouvernement hollandais avait pendant plusieurs années occupé à dresser une carte géologique de la Hollande. Il m'apprit que lui et ses collaborateurs avaient en vain cherché des ossements humains dans les dépôts qui avaient pendant trois siècles formé le fond de ce grand lac.

Il y a pourtant eu sur ces eaux bien des naufrages, bien des combats navals, et des centaines de soldats et de matelots hollandais et espagnols ont dû y trouver un humide tombeau; la population qui vivait sur les bords de cette ancienne nappe d'eau comptait de trente à quarante mille âmes. Le creusement du grand canal mit au jour, sur une longueur d'environ 50 kilomètres, une belle coupe des dépôts qui formaient le fond de l'ancien lac; en outre, des tranchées innombrables de plusieurs pieds de profondeur ont été récemment pratiquées sur toutes les exploitations agricoles, et leur longueur totale a certainement atteint des milliers de kilomètres. En quelques points le sol sableux nouvellement rejeté des tranchées m'a montré des échantillons de coquilles d'eau douce et saumâtre, *Unio* et *Dreissena* par exemple, d'espèces vivantes; dans l'argile extraite de la couche inférieure au sable, des coquilles de *Tellina*, de *Lutraria*, de *Cardium*, toutes d'espèces habitant encore la mer avoisinante.

La *Dreissena*, à ce que croient les conchyliologistes, a été introduite dans l'Europe occidentale à une époque très-moderne. Elle y aurait été apportée avec des bois de charpente dans la cale de vaisseaux venant du Volga et d'autres affluents de la mer Noire. La couche de sable qui la contient dans le lac de Haarlem n'a donc probablement pas plus d'une centaine d'années d'existence.

Un ou deux bateaux espagnols naufragés et des armes de la même époque furent les seuls objets qui vinrent récompenser le zèle des antiquaires attentifs aux opérations du dessèchement dans l'espoir d'une plus riche moisson, et fort déçus pointés d'un si mince résultat. Dans une bande de tourbe, sur un des côtés du lac, on trouva quelques monnaies. Mais si l'histoire eût gardé le silence au sujet du lac de Haarlem et si l'on fût venu à discuter l'existence de l'homme à la surface de notre planète à l'époque où la surface de ce lac était encore sous l'eau, les archéologues appelés à répondre à cette question n'auraient pas manqué, à défauts d'ossements fossiles, d'invoquer, comme dans le cas de la vallée de la Somme, la présence des objets travaillés enfouis dans les couches superficielles. M. Staring, dans son excellent mémoire sur la carte géologique de Hollande, a signalé l'absence générale d'ossements humains dans la tourbe de ce pays, malgré les nombreux objets travaillés qu'elle contient; et il l'attribue à la propriété de dissoudre les os que possèdent l'acide humique et l'acide sulfurique, dont la tourbe en question est complètement imprégnée. Sa théorie peut être exacte, mais elle n'est pas applicable au gravier de la vallée de la Somme, dans lequel les ossements de mammifères fossiles sont fréquents, ni aux couches d'eau douce les plus élevées formant une grande partie du fond du lac de Haarlem, et dans lesquelles on n'a jamais prétendu que ces acides se soient rencontrés.

Les habitants primitifs de la vallée de la Somme ont probablement été trop prudents et trop avisés pour se laisser souvent surprendre et noyer par les inondations qui enlevèrent et firent périr fréquemment les animaux imprévoyants, les éléphants, les rhinocéros, les chevaux, les bœufs, etc. Mais, même si ces chasseurs des premiers âges avaient entretenu quelque superstitieuse vénération pour la Somme et en avaient fait une rivière sacrée, à la façon dont les Indous révèrent le Gange, même s'ils avaient eu l'habitude de confier les corps de leurs morts ou de leurs mourants aux eaux de cette rivière, l'usage de pareils rites funéraires ne saurait

en aucune façon avoir eu pour conséquence la conservation jusqu'à notre époque des ossements d'un grand nombre d'individus.

Un cadavre jeté dans le courant commence par s'enfoncer, et s'il n'est pas immédiatement recouvert d'un certain poids de sédiments, il remontera quand il sera distendu par les gaz et flottera peut-être jusqu'à la mer avant de s'enfoncer de nouveau. Il peut alors être attaqué par des poissons de mer, dont quelques-uns sont capables de digérer des os. Si, avant d'être porté jusqu'à la mer et dévoré, il est enveloppé par la boue et le sable du fleuve, la première crue peut le reprendre au milieu du canal, en éparpiller les os, en en brisant une partie pour les transformer en fragments roulés, et en laissant les autres exposés aux agents de destruction ; et cela peut se répéter chaque année jusqu'à ce que tout vestige du squelette ait disparu. Au contraire, un os peut être entraîné au travers d'une fissure dans une cavité souterraine, quoique ce doive être un hasard assez rare, et il peut y avoir les plus grandes chances d'échapper à la destruction ; cela peut surtout avoir lieu si les eaux, qui tombent du toit de la cavité ou des parois de la fente, donnent naissance à des stalagmites, et si l'eau qui s'engouffre dans la caverne n'y produit pas un courant trop violent.

CHAPITRE IX.

OBJETS TRAVAILLÉS DANS LES ALLUVIONS POST-PLIOCÈNES DE FRANCE ET D'ANGLETERRE.

Instruments en silex dans les alluvions anciennes du bassin de la Seine. — Ossements d'hommes et d'espèces éteintes de mammifères dans la caverne d'Arcy. — Mammifères d'espèces éteintes dans la vallée de l'Oise. — Instruments en silex dans le gravier de la même vallée. — Objets travaillés dans le terrain de transport post-pliocène de la vallée de la Tamise. — Buffle musqué. — Réunion des faunes septentrionale et méridionale. — Migration des quadrupèdes. — Mammifères de la région du fleuve Amour. — Relation chronologique des alluvions anciennes de la Tamise avec le terrain de transport glaciaire. — Instruments en silex de la période post-pliocène dans les comtés de Surrey, Kent, Middlesex, Bedford et Suffolk.

Instruments en silex dans les alluvions anciennes du bassin de la Seine (1).

Il y a longtemps que l'on sait que les alluvions anciennes de la vallée de la Seine et de ses principaux affluents offrent la même association d'animaux fossiles que celle dont nous venons de parler dans le dernier chapitre comme caractéristique du niveau de la Picardie ; mais ce ne fut pas avant l'année 1860, et seulement après des recherches diligentes faites dans ce but que des instruments en silex du type d'Amiens furent découverts dans cette partie de la France (2).

(1) On consultera sur la géologie quaternaire, en général, et sur celle de la vallée de la Seine en particulier, les derniers volumes des *Bulletins de la Société géologique de France*, dans lesquels Ch. d'Orbigny, MM. Buteux, Hébert, Belgrand, de Mercey, Delanoue, de Mortillet, etc., etc., ont publié sur cette question controversée, des travaux fort intéressants. (H.)

(2) Dès 1842, on avait découvert, dans les grèves de la Haute-Seine, deux silex taillés. (*Mém. Soc. Acad. du département de l'Aube*, 3^e série, t. I, p. 24; Troyes, 1861; in-8°.) Dans les sablières de Sotteville (Seine-Inférieure), on avait également trouvé, avant 1859, des hachettes du type de Saint-Acheul. (Cochet, *Archéogéologie, Hachettes diluviennes du bassin de la Somme*; Paris, 1860; in-8°, p. 8.) On lira, avec intérêt, dans les *Bulletins de la Société géologique de France*, une communication de M. Beaudoin, sur les silex taillés du diluvium de Châtillon-sur-Seine (2^e série, t. XVII, p. 488, 1860). (H.)

Dans les environs de Paris on rencontre des dépôts de terrain de transport correspondant les uns aux niveaux supérieurs et les autres aux niveaux inférieurs du bassin de la Somme que nous venons de décrire (1). Dans tous les deux on trouve, mélangés à des débris des roches crétacées et tertiaires du voisinage, une grande quantité de sable et de cailloux granitiques et parfois d'assez gros blocs de granite d'un diamètre allant de quelques centimètres à trois décimètres et même davantage. Ces blocs sont particulièrement abondants dans le terrain de transport inférieur communément appelé « diluvium gris. » On peut suivre la trace de ces matériaux jusqu'à une chaîne de collines, appelée le Morvan, où l'Yonne prend sa source, à 240 kilomètres au S. S. E. de Paris.

Ce fut dans les graviers inférieurs que M. Hippolyte J. Gosse, de Genève, trouva, en mars et en avril 1860, dans les faubourgs de Paris, sur la rive gauche de la Seine, à l'avenue de la Motte-Piquet, un ou deux instruments en silex du type d'Amiens, accompagnés d'un grand nombre d'ustensiles plus grossiers ou inachevés (2). Je visitai cet endroit en 1861 avec Ed. Hébert, et je vis la couche d'où les silex travaillés avaient été extraits, à 6 mètres au-dessous de la surface et presque à la base du diluvium gris. C'est un lit de gravier où j'ai moi-même, soit à Paris, soit aux environs, souvent recueilli des os d'éléphant, de cheval et d'autres mammifères.

Plus récemment M. Ed. Lartet a découvert à Clichy, dans les environs de Paris, dans le même gravier inférieur, un instrument en silex bien façonné du type d'Amiens, accompagné

(1) Prestwich, *Proceedings of Royal Society of London*, 1862.

(2) H.-J. Gosse, *Note sur des silex taillés trouvés dans le bassin de Paris*. (*Compt. rend. Acad. des sciences*, séance du 30 avril 1860.) — *Note sur des instruments en silex et des ossements fossiles trouvés à Paris*. (*Mém. Soc. d'Anthrop. de Paris*, t. I, p. 145.) M. H.-J. Gosse a publié, depuis lors, trois belles planches sur lesquelles sont représentées les meilleures pièces de sa collection des sablières de Paris. Les instruments découverts par cet archéologue se rapportent presque tous aux trois types décrits par M. Evans (voy. plus haut, p. 124). Mais tandis que dans la vallée de la Somme, les formes ovale et lancéolée, fig. 10 et 11, constituent les $\frac{30}{100}$ de la masse des outils, dans les terrains quaternaires de Paris, les couteaux et les lames (fig. 16) sont beaucoup plus abondants. La même observation s'applique aux objets travaillés de Poissy, du Pecq, etc. (Voir musée de Saint-Germain en Laye, salle I.) (H.)

de restes d'*Elephas primigenius* et d'*Elephas antiquus* (1). Jusqu'à présent aucun ustensile n'a encore été rencontré dans aucun des graviers situés à un niveau supérieur dans la vallée de la Seine ; mais il ne faut attacher que peu d'importance à ce fait, attendu qu'on les a encore trop peu recherchés (2).

M. Prestwich a observé des contournements indiquant l'action des glaces, et semblables à ceux des environs d'Amiens, dans le terrain de transport du niveau supérieur, à Charonne, près Paris. Mais, quant à présent, aucun accident de cette nature n'a été vu dans les graviers inférieurs ; ce fait, qu'elle qu'en soit la portée, est d'accord avec les phénomènes observés en Picardie.

Dans les cavernes d'Arcy-sur-Cure, le marquis de Vibraye a dernièrement examiné une série de dépôts à la base desquels il a trouvé des os humains mêlés à des restes de quadrupèdes d'espèces éteintes et récentes. Cette caverne est

(1) Faune quaternaire de Paris, d'après les travaux les plus récents de MM. Lartet, d'Archiac, Gaudry, etc.

Homo (deux races).
Felis spelæa.
Meles taxus.
Hyæna spelæa.
Canis lupus.
Arctomys...
Arvicola...
Trogotherium Cuvieri.
Elephas primigenius.
Elephas antiquus.
Rhinoceros tichorinus.
Rhinoceros Merckii.
Hippopotamus amphibius.
Sus scrofa.

Equus fossilis.
Equus asinus.
Bos primigenius.
Bos taurus.
Bison europæus.
Megaceros hibernicus.
Cervus Belgrandi.
Cervus elaphus.
Cervus tarandus.
Cervus canadensis?
Cervus capreolus?
Grus...
Lacertiens et ophidiens.

Parmi quelques autres espèces encore douteuses, on peut mentionner l'élan, un petit bœuf qui est peut-être le zébu (Gaudry), une antilope, un cerf, une chèvre (?) et un cheval indéterminés. Je n'ajoute que pour mention la baleine et le morse (*Odobenotherium lartetianum*, Gratiolet), dont la provenance est tout à fait incertaine. (Cf. d'Archiac, *Paléontologie de la France*. Paris, 1868, gr. in-8°, p. 472 ; ap. *Rapports sur les progrès des lettres et des sciences en France*.) (H.)

(2) On a extrait, dans ces dernières années, des instruments en pierre en assez grand nombre, de presque tous les niveaux des alluvions de la Seine, associés à une faune qui comprend la plus grande partie des mammifères fossiles quaternaires. MM. Roujou, Leguay, de Mortillet, Emile Martin, Reboux, Pommerol, et d'autres encore, ont publié, sur ce sujet, des notices dont on trouvera l'analyse à la fin de ce volume. (H.)

ouverte dans le calcaire jurassique, à une légère élévation au-dessus de la Cure, petit affluent de l'Yonne. Cette dernière rivière se jette dans la Seine, près de Fontainebleau, à environ 65 kilomètres au sud de Paris. La couche inférieure, dans la caverne, ressemblant au diluvium gris de Paris, est composée, comme lui, de matériaux granitiques provenant, comme les premiers, de la dégradation des roches cristallines du Morvan. On en a retiré les deux branches d'une mâchoire inférieure humaine avec ses dents bien conservées, et des ossements d'*Elephas primigenius*, de *Rhinoceros tichorhinus*, d'*Ursus spelæus*, d'*Hyaena spelæa*, de *Cervus Tarandus*, espèces toutes déterminées par M. Ed. Lartet (Voy. l'Appendice). C'est M. de Vibraye qui m'a montré cette collection de fossiles et m'a fait remarquer que les ossements humains et les autres étaient dans les mêmes conditions et avaient la même couleur.

Au-dessus du gravier gris est un lit d'alluvion rouge, composé de fragments de calcaire jurassique empâtés dans une gangue argileuse rouge, qui contenait plusieurs couteaux de silex avec des os de renne, de cheval, mais pas d'animaux éteints; par-dessus, dans une couche d'alluvion supérieure, étaient plusieurs hachettes polies du type plus moderne, dit « type celtique, » et, par-dessus le tout, du limon ou boue des cavernes avec des antiquités gallo-romaines (1).

Les géologues français ne sont pas, jusqu'à présent, assez avancés dans l'assimilation des dépôts successifs des différentes parties du bassin de la Seine pour qu'il me soit permis de tenter, avec quelque confiance, d'établir un synchronisme entre les graviers granitiques à ossements humains de la grotte d'Arcy et le diluvium gris à hachettes de silex de la Motte-Piquet, cité plus haut; mais, comme les mammifères éteints associés sont les mêmes dans les deux gisements, j'incline beaucoup à croire que les hachettes de pierre trouvées par M. H. Gosse à Paris et les ossements humains découverts par M. de Vibraye peuvent se rapporter à la même période.

(1) M. de Vibraye, *Note sur les ossements fossiles accompagnés d'une mâchoire humaine trouvés dans les grottes d'Arcy-sur-Cure*. (Bulletin de la Société géologique de France, 2^e série, t. XVII, 1860, p. 462.) — Voy. Appendice.

Vallée de l'Oise.

Une hachette en silex du type ancien d'Abbeville et d'Amiens fut trouvée dernièrement (1858) par M. Élie Petit, avec une dent d'éléphant, à Précý, près de Creil, sur l'Oise, dans un gravier ressemblant, par sa position géologique, aux graviers déjà décrits de Montiers, près d'Amiens (1). J'ai visité ces vastes sablières en 1861, en compagnie de M. Prestwich, mais le temps que nous y restâmes fut trop court pour nous permettre d'espérer la trouvaille même d'un seul ustensile en silex, eussent-ils été aussi abondants qu'à Saint-Acheul.

En 1859, à Chauny, près de Noyon, dans cette même vallée de l'Oise, j'examinai de belles tranchées de chemin de fer traversant l'alluvion de la période post-pliocène sans interruption pendant plus de 800 mètres. Toutes ces alluvions sont évidemment d'origine fluviale, car dans les intervalles, entre les cailloux, on trouve en abondance l'*Ancylus fluviatilis* et d'autres coquilles d'eau douce. Mon compagnon, M. l'abbé Lambert, avait recueilli dans ce gravier une grande quantité d'ossements fossiles, parmi lesquels M. Lartet a reconnu deux espèces d'éléphant, l'*E. primigenius* et l'*E. antiquus*, puis une espèce d'hippopotame (*Hippopotamus major?*), et enfin le renne, le cheval et le buffle musqué (*Bubalus moschatius*). Ce dernier ne paraît pas avoir été vu auparavant dans les alluvions anciennes en France (2). Au-dessus de ce gra-

(1) Cette découverte a été communiquée à la Société des antiquaires de France, par M. Peigné-Delacourt, dans sa séance du 16 mai 1860. M. Radiguel avait recueilli d'autres silex taillés à Creil en 1859 (Cochet, *loc. cit.*, p. 4. — G. de Mortillet. *L'homme fossile*, br. in-8°, 1862). L'Aisne à son tour a fourni des preuves de la contemporanéité de l'homme et des grands mammifères éteints. MM. Buvignier, Calland et Lambert, ont trouvé des haches en silex dans le diluvium gris à Givry, à Soissons et à Viry-Noureuil, et le gisement de Cœuvres, exploité par MM. Watelet et de Saint-Marceaux, a donné des haches, des couteaux, des pointes de lances, des grattoirs associés aux débris de l'*Elephas primigenius*, du *Rhinoceros tichorhinus*, de l'*Ursus spelæus*, de l'*Hyæna spelæa*, d'un canis, d'un cheval, d'un bœuf, d'un cerf et d'un rongeur. (Watelet, *L'âge de pierre et les sépultures de l'âge de bronze dans le département de l'Aisne*. Vervins, 1866, in-4° avec 6 pl.) Dans le Pas-de-Calais on a trouvé des silex taillés des types de la Somme à Vaudricourt, à Hesdin, à Sangatte, à Wissant et à Blandecques. (Hamy, *Étude sur l'ancienneté de l'espèce humaine dans le département du Pas-de-Calais*. Boulogne, 1866, in-8, avec une pl.) Voir l'Appendice. (H.)

(2) Ed. Lartet. *Nouvelles recherches sur la coexistence de l'homme et des grands*

vier, près de Chauny, on voit des masses épaisses de limon ressemblant au loess du Rhin et contenant des coquilles des genres *Succinea* et *Helix* (1). Il nous est permis de supposer que le gravier contenant des hachettes en silex de Précy est du même âge que celui de Chauny, dont il est la continuation, et que tous les deux sont contemporains des lits à silex ouvrés d'Amiens, attendu que la ligne de partage des bassins de la Somme et de l'Oise n'est qu'une étroite langue de terre, et que les mêmes quadrupèdes fossiles se rencontrent des deux côtés.

Les alluvions de la Seine et de ses affluents, de même que celles de la Somme, ne contiennent point de fragments de roches provenant d'autres bassins hydrographiques. Néanmoins, le relief du sol, ou la pente de la rivière, ou le climat, ou toutes ces conditions à la fois, ont dû être différentes quand s'est formé le diluvium gris dans lequel on rencontre, à Paris, des ustensiles en silex. La taille considérable de quelques-uns des blocs de granit, et la distance qu'ils ont parcourue impliquent dans les cours d'eau une puissance d'entraînement qu'ils n'ont plus. Il est difficile de douter que l'action des glaces des rivières ne jouât autrefois un rôle bien plus actif qu'à présent dans le transport de ces blocs, dont on peut voir, dans les collections de l'École des mines de Paris, un spécimen qui a environ 1 mètre de diamètre.

Alluvions post-pliocènes de l'Angleterre, contenant des objets travaillés.

Dans les alluvions anciennes du bassin de la Tamise, à de faibles hauteurs au-dessus du cours d'eau principal et de ses

mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière époque géologique. (Annales des sciences naturelles (Zoologie), 4^e série, t. XV, p. 224.) M. Edouard Lartet a signalé trois localités françaises, dans lesquelles l'*Ovibos moschatus* a été rencontré. Ce sont Viry-Nouveau, près Chauny, où l'abbé Lambert l'a découvert en 1859, Précy, près Creil (Oise), où M. le docteur Eugène Robert l'a trouvé en 1864, Gorge d'Enfer, enfin, dans la Dordogne, exploité par MM. Lartet et Christy, où cet animal était associé au grand ours des cavernes, au grand lion, au loup, au renne et à l'aurochs. (Ed. Lartet, *Note on ovibos moschatus*. *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XXI, p. 474, 1863.) (H.)

(1) On s'occupera dans l'appendice des découvertes faites dans cette couche supérieure, soit dans la Somme (Boucher de Perthes, de Mortillet, etc.), soit dans l'Aisne (de Saint-Marceaux), soit dans le Pas-de-Calais (Bouchard, Hamy, Sauvage, etc.). (H.)

affluents, nous trouvons des ossements fossiles des mêmes mammifères éteints et vivants que nous avons montrés être caractéristiques des bassins de la Seine et de la Somme. Nous ne pouvons donc guère mettre en doute que ces quadrupèdes, durant une partie de la période post-pliocène, aient pu communiquer librement de l'Europe continentale à l'Angleterre, à une époque où la communication par terre n'était pas interceptée entre les deux pays. Le lecteur ne sera donc pas surpris d'apprendre que l'on a trouvé, dans les alluvions de la Grande-Bretagne, des instruments en silex du même type primitif que ceux de la vallée de la Somme.

Le trait le plus remarquable de cette alluvion de la Tamise est ce lit épais de gravier ocreux, composé surtout de silex de la craie brisés et légèrement roulés, et sur lequel la ville de Londres est assise. Il s'étend de l'est à l'ouest, plus haut que Maidenhead, au travers de la métropole jusqu'à la mer, sur une longueur de 80 kilomètres et avec une largeur qui varie de 3 à 14 kilomètres; son épaisseur va communément de 1 mètre 50 à 4 mètres 50 (1). Intercalés dans ce gravier, se trouvent en quelques endroits des lits de sable, de limon, d'argile, le tout contenant parfois des restes de mammoth et d'autres quadrupèdes éteints. A différentes époques, de belles coupes de ce terrain ont pu se voir à Brentford et au pont de Kew, d'autres dans Londres même, ou plus bas, à Erith, dans le comté de Kent, sur la rive droite de la Tamise, et à Gray's Thurrock, dans le comté d'Essex, sur la rive gauche. L'épaisseur totale des lits de sable, de gravier et de limon atteint quelquefois 12 et même 18 mètres. Ils sont en majeure partie au niveau actuel de la plaine recouverte par la Tamise; dans certains cas pourtant ils plongent au-dessous.

Si le lecteur veut bien se reporter à la coupe des sables et graviers post-pliocènes de Menchecourt, près Abbeville (p. 132), il comprendra parfaitement quelle est la relation des anciennes alluvions de la Tamise avec le chenal actuel de la

(1) Prestwich, *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of Lond.*, t. XII, p. 131.

rivière et la plaine qu'elle arrose, et, en même temps, avec les formations plus anciennes qui les supportent, qu'elles soient tertiaires ou crétacées.

Autant qu'on les connaisse, les mollusques et les mammifères fossiles des deux districts sont aussi tout à fait analogues. La *Cyrena fluminalis* est commune aux deux dépôts, et est la seule espèce qui n'habite plus l'Europe. Toutes les espèces de testacés, celle-ci comprise, sont récentes. L'identité de cette faune avec la faune actuelle a été parfaitement démontrée, grâce aux déterminations que nous devons à feu M. John Brown, membre de la Société géologique de Londres. A Copford, dans le comté d'Essex, il n'a pas recueilli moins de soixante-neuf espèces de coquilles terrestres et d'eau douce dans un dépôt contenant des os de mammoth, d'un grand ours (probablement l'*Ursus spelæus*), du castor, du cerf et de l'aurochs. De ces espèces, quarante-huit étaient terrestres, et deux d'entre elles, *Helix incarnata* et *H. ruderata*, n'habitent plus les Îles Britanniques, mais vivent encore sur le continent, la dernière sous des latitudes élevées (1). La *Cyrena fluminalis* et l'*Unio littoralis*, de laquelle je vais avoir à parler, ne se trouvèrent pas dans le nombre.

Il y a longtemps que j'ai avancé l'hypothèse qu'il y avait dans le bassin de la Tamise les indices d'une réunion, à l'époque post-pliocène, d'une faune septentrionale et d'une faune méridionale. Au groupe septentrional peuvent appartenir le mammoth (*Elephas primigenius*), et le *Rhinoceros tichorhinus*, que Pallas a trouvés tous deux en Sibérie conservés avec leur chair dans la glace. Le renne leur fut accidentellement associé. En 1855, le crâne du bœuf musqué (*Bubalus moschatus*) fut aussi trouvé dans le gravier ocreux de Maidenhead, par le Rév. C. Kingsley et M. Lubbock. Ce fut M. Owen qui rétablit l'identité de cette espèce fossile avec l'espèce vivante. Plus tard, un second crâne fossile de cette même espèce septen-

(1) *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London*, t. VIII, p. 190, 1852. M. Brown les qualifie « d'espèces éteintes », ce qui pourrait égarer quelques lecteurs. Il ne voulait dire que : éteintes en Angleterre. Voir aussi Jeffreys, *British Conchology*, p. 174.

trionale fut trouvé par M. Lubbock près de Bromley, dans la vallée d'un petit affluent de la Tamise; et enfin deux autres crânes, celui d'un taureau et d'une vache, furent extraits, près de Bath Easton, du gravier de la vallée de l'Avon, par M. Charles Moore. M. Owen a dit avec beaucoup de justesse que, « puis-
 » que ce quadrupède a une constitution qui lui permet à pré-
 » sent d'habiter les latitudes élevées de l'Amérique, il ne nous
 » est pas permis de douter que ses anciens compagnons; le
 » mammouth à toison épaisse et le rhinocéros bicolore couvert
 » de laine (*Rhinoceros tichorhinus*), n'aient de même été ca-
 » pables de supporter un climat rigoureux (1). »

J'ai parlé, p. 167, de la découverte récente de ce même buffle près de Chauny, en France, dans la vallée de l'Oise (2). En 1836, j'en ai trouvé un crâne conservé au Muséum de Berlin, et que M. le professeur Quenstedt, le conservateur, avait exactement déterminé dès l'année 1836, époque où ce fossile fut extrait du terrain de transport, dans la colline appelée le Kreuzberg, dans le faubourg sud de la ville (3). Une note publiée à cette époque nous apprend que les mammifères qui accompagnaient le buffle musqué étaient le mammouth et le *Rhinoceros tichorhinus* avec le cheval et le bœuf (4). Mais je n'ai pu trouver là aucune mention de la rencontre de l'hippopotame, ni de l'*Elephas antiquus*, ni du *Rhinoceros leptorhinus*, dans le terrain de transport du nord de l'Allemagne, le long de la Baltique.

Dans une autre localité, près de Quedlinburg, mais dans le même terrain de transport du nord de l'Allemagne, le docteur Hensel de Berlin découvrit le lemming de Norwège (*Myodes lemmus*), et une autre espèce de la même famille appelée par Pallas *Myodes torquatus* (*Misothermus torquatus* de Hensel). Ce dernier est encore plus septentrional que le lemming, car

(1) *Quarterly Journal of the Geol. of London*, t. XII, p. 124.

(2) Voir la note 1 de la page 168. (H.)

(3) La note très-intéressante de M. Ed. Lartet sur l'*Ovibos moschatus*, déjà citée précédemment, constate en outre la découverte de cet animal à Merseburg (Giebel), dans la baie de Eschscholtz (Richardson) et dans les alluvions anciennes de la Saale (Schmid, d'Iéna) (*Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XXI, p. 474.) On l'aurait, dit-on, tout récemment, trouvé en Hongrie. (H.)

(4) Leonhard und Bronn's, *Jahrbuch für Mineralogie*. Stuttgart, 1836, p. 215.

Parry l'a trouvé à la latitude de 82°, et il ne s'aventure jamais au sud plus loin que la limite septentrionale de la région boisée. M. le professeur Beyrich m'apprend que des restes de *Rhinoceros tichorhinus* ont été trouvés au même endroit (1).

Comme spécimens des espèces qui peut-être ont appartenu à une faune plus méridionale dans la vallée de la Tamise, je puis citer les restes fossiles trouvés dans l'alluvion fluviale de Gray's Thurrock, dans le comté d'Essex, sur la rive gauche de la Tamise, à 32 kilomètres de Londres. Les couches d'argile à briques, de limon et de gravier que montrent en cet endroit des excavations artificielles ont tout à fait le caractère d'un dépôt qui aurait rempli un ancien lit de rivière. Parmi les mammifères, on y trouve l'*Elephas antiquus*, le *Rhinoceros leptorhinus* (*R. megarhinus*, Christol), l'*Hippopotamus major*, une espèce de cheval, un ours, un bœuf, un cerf, etc. (2), et parmi les coquilles associées, la *Cyrena fluminalis*, qui est fort abondante, au lieu d'être rare comme à Abbeville. Elle est accompagnée de l'*Unio littoralis*, fig. 25, aussi fort nombreuse

Fig. 25.

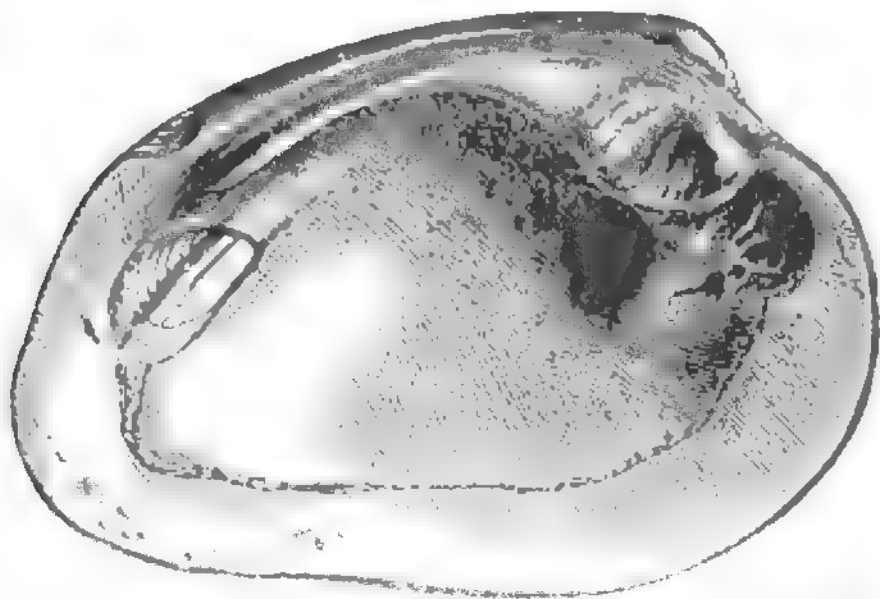


Fig. 25. — *Unio littoralis* de Gray's Thurrock, Essex. Espèce éteinte en Angleterre, vivant encore en France.

(1) *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, 1855, t. VII, p. 497, etc.

(2) Voir le tableau des animaux associés à l'homme dans les cavernes et les dépôts des rivières de la Grande-Bretagne pendant l'époque post-glaciaire (*Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte-rendu de la 2^e session*. Paris, 1868, in-8, p. 93.) Le même M. Dawkins a tout récemment encore augmenté cette liste déjà très-longue. (H.)

et avec les valves réunies. Cette remarquable coquille d'eau douce n'habite plus l'Angleterre, mais elle vit encore dans la Seine, et est bien plus abondante encore dans la Loire (1). Un autre mollusque d'eau douce, la *Paludina marginata* (Michaud), espèce univalve qui n'est plus anglaise, mais qui est fréquente dans le sud de la France, se rencontre aussi dans cet endroit avec une variété particulière de *Cyclas amnica*, dont quelques naturalistes ont voulu faire une espèce distincte. On trouve aussi une variété de la *Valvata piscinalis*.

Le docteur Von Schrenck a décrit les mammifères vivants des régions du fleuve Amour situées entre 45° et 55° latitude nord et il nous apprend que, dans cette contrée du nord-ouest de l'Asie, récemment annexée à l'empire russe, il n'y a pas moins de quarante-quatre espèces identiques à celles d'Europe, sur cinquante-huit mammifères vivants. Parmi celles qui ne s'avancent pas jusqu'en Europe, il en est qui sont d'un type tout à fait septentrional, et d'autres qui semblent appartenir à la faune des tropiques. Le tigre du Bengale s'avance parfois au nord jusqu'à la latitude de 52°, où sa principale nourriture est le renne ; ce même tigre abonde à la latitude de 48°, jusqu'à laquelle descend quelquefois le petit lièvre sans queue ou *pika*, habitant des régions polaires (2). Nous pouvons aisément nous figurer que, pendant la période post-pliocène, les contrées maintenant arrosées par la Tamise, la Somme et la Seine, aient été les limites de deux régions zoologiques distinctes, l'une s'étendant au nord, l'autre s'étendant au sud. Dans ce cas, bien des espèces appartenant à l'une ou à l'autre des deux faunes et douées d'habitudes nomades, comme le buffle musqué ou le tigre du Bengale, peuvent avoir constamment cherché à profiter du moindre changement de climat

(1) Une autre espèce du même genre, l'*Unio Batava* (mulette obtuse) Lamk. qui ne vit plus dans la Grande-Bretagne, mais qu'on trouve en France, dans l'Oise, la Seine, etc., s'est rencontrée dans la seconde couche coquillière de la vallée d'Ouse, à peu près de profondeur. (J. Wyatt. *Further Discoveries of flint implements and fossil Mammals in the valley of Ouse* (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, t. XX, p. 183, 1864.) (H.)

(2) Von Schrenck, *Mammalia of Amoor land*. (Natural History Review, 1861, vol. I, p. 12.

qui leur convînt pour se porter dans la contrée voisine, soit pendant les mois d'hiver ou d'été, soit d'une façon permanente pendant des séries d'années ou de siècles. L'*Elephas antiquus* et son inséparable compagnon, le *Rhinoceros leptorhinus*, peuvent avoir précédé le mammouth et le *Rhinoceros tichorhinus* dans la vallée de la Tamise, ou bien ces deux groupes peuvent avoir alternativement régné dans cette région durant la période post-pliocène (1).

Quand on cherche à établir la chronologie des dépôts fluviaux, il est presque aussi difficile de tirer des renseignements précis des restes organiques que d'en trouver dans la superposition des couches, car deux anciens lits de rivières peuvent parfaitement se trouver juxtaposés au même niveau, l'un d'eux étant peut-être de plusieurs milliers d'années postérieur à l'autre. J'en ai vu un exemple à Ilford, où la Tamise, ou bien un cours d'eau tributaire, a traversé à une certaine époque antérieure des sables contenant la *Cyrena fluminalis*; le canal a été ensuite comblé de matières argileuses provenant évidemment de l'érosion du dépôt tertiaire de « l'argile de Londres. » De pareils déplacements du lit principal de la rivière, l'entraînement fréquent du gravier et du sable déposés auparavant, la précipitation de nouvelles alluvions, les inondations des affluents, les soulèvements et les affaissements du sol, les oscillations de la température du climat, sont autant de changements qui paraissent avoir produit cette complication des dépôts fluviaux de la Tamise, complication à laquelle on doit attribuer le peu de progrès que nous avons fait jusqu'ici dans nos déterminations de l'ordre de succession des couches et des groupes de quadrupèdes qu'elles renferment. Il peut arriver, comme à Brentford et Ilford, que deux sablières situées dans des champs contigus contiennent des espèces distinctes d'éléphant et de rhinocéros, ce qui n'empêchera pas les fossiles de se trouver dans les deux cas à la même profondeur, quoiqu'ils doivent, chacun de leur côté, se rap-

(1) Cf. *Congrès Internat. d'anthrop. et d'arch. préhist.*, etc., p. 64 et suiv., 152, 273 et suiv., etc.

porter à des parties différentes de l'époque post-pliocène, séparées par des milliers d'années.

Des discussions longues et animées se sont élevées au sujet de la relation chronologique de la période glaciaire relativement aux dépôts d'alluvion, comme celui de Gray's Thurrock, dans lesquels la *Cyrena fluminalis*, l'*Unio littoralis* et l'hippopotame semblent être les témoins d'un climat plus chaud. Des lambeaux du terrain de transport du nord se voient dans le voisinage de Londres, à des hauteurs de 60 mètres au-dessus de la Tamise, comme cela se voit à Muswell-Hill par exemple, près de Highgate. Dans ce terrain de transport, les blocs de granite, de syénite, de diorite, de grès houiller avec ses fossiles, et d'autres roches paléozoïques sont confusément mêlés ensemble et avec des débris de craie et d'oolithe. La même formation glaciaire couronne aussi quelques-unes des collines du comté d'Essex, beaucoup plus à l'est, et va même s'étendant un peu plus bas sur leurs versants sud du côté de la vallée de la Tamise. On n'a pas trouvé dans les graviers de la Tamise de fragments arrachés par les eaux à cet ancien terrain de transport superficiel ; néanmoins il y a de fortes raisons de croire que la formation glaciaire est la plus ancienne des deux, comme le soutient M. Prestwich (1), et que son origine remonte, comme nous le verrons dans un chapitre suivant, au temps où la mer recouvrait la plus grande partie de l'Angleterre. En un mot, nous devons admettre que le bassin de la Tamise et tous ses dépôts fluviatiles sont post-glaciaires, dans le sens modifié de ce terme ; c'est-à-dire qu'ils sont postérieurs au terrain de transport des comtés du nord et du centre et à l'époque du relèvement de ce pays au-dessus du niveau de la mer.

Après ces considérations générales sur les alluvions de la Tamise, je vais maintenant dire quelque chose des ustensiles qu'on y a jusqu'à présent découverts. Il y a au British Museum une arme en silex, en forme de fer de lance (n° 246), comme celle qui est représentée figure 10, page 124, et qui, dit-on, a

(1) *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London*, 1855, p. 110; *Ibid.*, 1856, p. 133, et 1861, p. 446.

été trouvée avec une dent d'éléphant à Black Mary's, près de Gray's Inn Lane, à Londres. Dans une lettre de Bagfort, qui porte la date de 1713, imprimée dans les *Leland's Collectanea*, vol. I, p. 73, édition de Herne, on dit qu'elle a été trouvée en présence de M. Conyers, avec le squelette d'un éléphant (1). On a trouvé tant d'ossements d'éléphant, de rhinocéros et d'hippopotame dans le gravier sur lequel Londres est assise, qu'il n'y a aucun motif de douter de l'assertion qui nous a été transmise. Des restes fossiles de ces trois genres ont été extraits des emplacements de Waterloo place, de Saint-James' Square, de Charing-Cross, des docks de Londres, de Limehouse, de Bethnal-Green, et encore d'autres endroits, et nombre de personnes encore vivantes peuvent s'en souvenir. Dans le sable et le gravier de Shacklewell, district nord-est de Londres, j'ai moi-même recueilli beaucoup d'échantillons de la *Cyrena fluminalis* (voir fig. 19, c, p. 134), avec des os de daim et d'autres mammifères.

En outre, dans les alluvions du Wey, près de Guildford, dans un endroit appelé Pease Marsh, M. Whitburn a trouvé, en 1836, un silex taillé en forme de coin, ressemblant assez à un autre apporté de Saint-Acheul par M. Prestwich, et comparé par quelques antiquaires à une pierre à fronde; il était à 1 mètre 20 dans le sable et le gravier qui avait fourni des dents et des défenses d'éléphant (2). Le Wey coule à travers la gorge des North Downs, à Guildford, pour se jeter dans la Tamise. M. Austen a montré que ce terrain de transport est si ancien qu'il y en a eu une partie bouleversée et déplacée avant que l'autre se déposât (3).

Entre autres endroits où des ustensiles en silex furent trouvés dans le cours des trois dernières années, je puis citer la vallée du Darent, dans le comté de Kent, où M. Whitaker en a trouvé un de forme ovale. M. Evans en a aussi trouvé un

(1) Evans, *Instruments de silex dans le diluvium*, *Archæologia*, p. 22, 1860.

(2) On peut encore citer les trouvailles faites par M. Evans en 1861 et 1862, près de Bedmont, au nord d'Abbot's Langley (Herts). (Cf. W. Whitaker. *The geology of parts of Middlesex, Hertfordshire, Buckinghamshire, Berkshire and Surrey*. (*Mem. of the Geol. Surv. of Gr. Brit.*, VII, p. 79, 1864, in-8°.) (H.)

(3) *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London*, t. VII, p. 278; 1851.

sur le rivage à Swalecliff, près de Whitstable, dans le même comté où M. Frestwich avait déjà décrit un dépôt d'eau douce, reposant sur l'argile de Londres, et principalement composé de gravier dans lequel s'étaient trouvés enfouis une dent d'éléphant et les ossements d'un ours. L'ustensile en silex était profondément décoloré et avait la même teinte brune brillante que le gravier fluviatile ancien du reste de la tranchee.

Un autre ustensile en silex fut trouvé en 1860 par M. T. Leech, au pied de la falaise, entre la baie de Herne et les « Reculvers; » de nouvelles recherches amenèrent la découverte de cinq autres échantillons; tous avaient la forme de fer de lance, si commune à Amiens. MM. Prestwich et Evans ont depuis trouvé trois autres ustensiles semblables sur le rivage, à la base de la même falaise dégradée, qui se compose de couches sableuses éocènes. Au-dessus d'elle, au sommet de la falaise, est un dépôt graveleux, formé dans l'eau douce, à environ 15 mètres au-dessus du niveau de la mer; c'est de ce gravier que doivent provenir les armes en silex (1). Ces antiques dépôts d'alluvion, couronnant maintenant les falaises du comté de Kent, paraissent avoir été d'anciens lits de rivières, tributaires de la Tamise, avant que la mer eût empiété sur l'emplacement actuel du fleuve, et élargi son estuaire. M. Prestwich a suivi l'un de ces dépôts d'eau douce à l'ouest des « Reculvers, » et il y a trouvé à Chislet, près de Grove-Ferry, la *Cyrena fluminalis* avec d'autres coquilles (2).

(1) Evans, *Archæologia*, 1860.

(2) Des découvertes du même ordre ont été faites sur la côte française, près de Boulogne, de 1863 à 1864, par Bouchard-Chantereaux (*Compt. rend. Acad. Sc. t. XC, 1864*). Mais, au lieu d'imiter les naturalistes anglais, qui auraient vu dans les dépôts qui couronnent la falaise de Châtillon, l'origine des silex taillés qu'on trouvait sur la plage, l'auteur de ces recherches en alla chercher la source dans les flots du détroit, qui les amèneraient de quelque couche quaternaire submergée au moment de la formation du Pas-de-Calais. J'ai démontré, depuis lors, que c'était bien dans le limon du sommet des falaises de Châtillon, du Mont de Coupes, du Portel, d'Alpreck, de Ningle, d'Équihen, etc., que se trouvait le gisement véritable des instruments que les éboulements de l'hiver précipitent, chaque année, en assez grande abondance au pied de l'escarpement où Bouchard les recueillait. Nous en avons trouvé un grand nombre *en place*, M. Sauvage et moi, dans les localités citées plus haut, pendant les années 1865 à 1867. (Cf. Sauvage et Hamy. *Étude sur les terrains quaternaires du Boulon-*

Les changements qui se sont produits dans la géographie physique de cette partie de l'Angleterre, pendant ou depuis la période post-pliocène, sont de deux sortes. Ce sont d'abord les empiétements de la mer sur les côtes, empiétements qui continuent, et, en second lieu, un affaissement général du sol. Un des signes remarquables de ce dernier mouvement est une formation d'eau douce à Faversham, passant au-dessous du niveau de la mer. Le gravier en ce point contient exclusivement des coquilles fluviatiles et terrestres des mêmes espèces que celles des alluvions post-pliocènes des localités citées plus haut, et a dû se former quand la rivière coulait à un niveau plus élevé et quand elle s'étendait plus à l'ouest. A cette époque, elle était probablement un affluent du Rhin, comme l'a représenté M. Trimmer dans sa restauration idéale de la géographie de ces anciens temps (1). En effet, l'Angleterre était alors réunie au continent, et ce qui forme maintenant l'océan Germanique était une terre. Il est bien connu que dans beaucoup d'endroits, et notamment sur les côtes de Hollande, on a retiré du fond de cette mer sans profondeur des défenses et d'autres ossements d'éléphant (2). Le lecteur verra d'ailleurs, par la carte donnée au chapitre XIII, quelle immense étendue de mer se transformerait en terre émergée par un soulèvement de 180 mètres. Un mouvement vertical d'une amplitude bien moindre que la moitié de cette hauteur amènerait la réunion de l'Angleterre au continent et l'extension de la Tamise et de sa vallée bien loin au nord-ouest; les rivières qui arrosent les parties les plus orientales des comtés de Kent et de Sussex se jetteraient dans la Tamise au lieu de se déverser dans son estuaire.

Déjà plus d'une douzaine d'armes en silex, du type d'A-

nais et sur les débris d'industrie humaine qu'ils renferment. Broch. in-8°, Paris, 1866, Hamy, *Étude sur l'ancienneté de l'espèce humaine dans le département du Pas-de-Calais*. Boulogne, 1866, in-8°, avec une pl.) (H.)

(1) *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London*, t. IX, pl. XIII, n° 4.

(2) Le musée de Boulogne-sur-Mer renferme quelques belles pièces qui ont la même origine. Elles ont été draguées, dans le détroit du Pas-de-Calais, par des pêcheurs, principalement sur le banc dit le Varn (d'Archiac, *Hist. des progrès de la géol.*, t. II, 1^{re} part., p. 128 — Sauvage et Hamy, *op. cit.*, p. 34). (H.)

miens, ont été trouvées dans le bassin de la Tamise ; mais la position géologique d'aucune d'entre elles n'a encore été précisée avec le même soin qu'on a apporté à la détermination du gisement de beaucoup des ustensiles provenant de la vallée de la Somme, ou de quelques autres spécimens anglais dont je vais maintenant m'occuper.

Instruments en silex de la vallée de l'Ouse, près de Bedford.

L'ancien gravier fluviatile de la vallée de l'Ouse, aux environs de Bedford, est, depuis ces trente dernières années, bien connu des collectionneurs comme leur fournissant une riche récolte d'ossements de mammifères éteints. M. Prestwich, en 1854, observa que cette vallée était encaissée des deux côtés par des couches oolithiques surmontées par de l'argile caillouteuse (*Boulder clay*) ; il s'assura depuis, en 1858, que le gravier n° 3, fig. 26, contenait des os d'éléphant, de rhinocéros, d'hippopotame, de bœuf, de cheval et de cerf, et que, par conséquent, on pouvait en conclure que ces animaux étaient plus récents que l'argile caillouteuse, puisque la vallée avait été creusée au travers de ce dépôt et dans l'épaisseur de l'oolithe sous-jacente. M. Evans a trouvé dans le même gravier des coquilles terrestres et d'eau douce, et ces découvertes engagèrent M. James Wyatt, de Bedford, à faire deux visites à Saint-Acheul, afin de comparer le gravier à silex taillés de la Somme à celui de l'Ouse. Après son retour, il résolut de suivre attentivement l'exploitation des carrières de gravier, à Biddenham, à 3 kilomètres O. N. O. de Bedford, dans l'espoir d'y trouver de pareils objets travaillés. Dans ce but, il fit pendant des mois de suite des visites presque quotidiennes à ces sablières, et eut à la fin la satisfaction de découvrir deux instruments en parfait état, l'un en fer de lance, et l'autre de forme ovale ; ils étaient exactement les pendants des deux types français figurés pages 124 et 125. Les deux échantillons furent extraits par les ouvriers le même jour du lit inférieur de sable et de graviers stratifiés, de 4 mètres d'épaisseur, qui

contenait des os d'éléphant, de daim, de bœuf, et beaucoup de coquilles d'eau douce. Les deux ustensiles en silex furent trouvés à la profondeur de 4 mètres au-dessous de la surface du sol, et reposaient sans intermédiaires sur les couches solides du calcaire polithique, ainsi que le montre la coupe ci-jointe.

Fig. 26.



Coupe en travers de la vallée de l'Ouse, à 3 kilomètres O. N. O. de Bedford (1).

Fig. 26. — 1 Couches oolithiques.

2 Argile caillouteuse (*Boulder clay*), ou terrain de transport marin provenant du nord, s'élevant à environ 27 mètres au-dessus de l'Ouse.

3 Gravier ancien avec ossements d'éléphant, coquilles marines et instruments en silex.

4 Alluvions modernes de l'Ouse.

a Sablière de Biddenham à la base de laquelle furent trouvés les silex travaillés.

Ayant été invité par M. Wyatt à venir vérifier ces faits, je me rendis à Biddenham dans la quinzaine qui suivit cette découverte (avril 1861). C'est là que je vis pour la première fois les relations chronologiques irrécusables de ces trois phénomènes : présence des ustensiles en silex, présence des mammifères éteints, dépôts glaciaires. J'examinai donc à cette occasion ces sablières, en compagnie de MM. Prestwich, Evans et Wyatt, et nous recueillîmes dix espèces de coquilles dans le terrain de transport n° 3, c'est-à-dire dans les couches recouvrant le gravier inférieur d'où l'on avait retiré les silex travaillés. C'étaient toutes des espèces terrestres ou fluviatiles communes vivant encore dans la même partie de l'Angleterre. Depuis notre visite, M. Wyatt y a ajouté la *Paludina marginata* (Michaud), (*Hydrobia* de quelques auteurs, voir fig. 38), espèce de la France méridionale qui n'habite plus les Iles Britanni-

(1) Prestwich, *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London*, t. XVII, p. 364, 1861. — Wyatt, *Geologist's Monthly Magazine*, 1861, p. 242.

ques (1). Le même géologue a aussi trouvé, depuis notre visite à Biddenham, plusieurs autres silex travaillés du même type en cet endroit et en d'autres localités de la vallée de l'Ouse, près de Bedford.

L'argile caillouteuse (*Boulder clay*), n° 2, s'étend sur des kilomètres dans toutes les directions, et se continuait évidemment de *b* en *c* avant le creusement de la vallée. Ce n'est qu'une partie du grand dépôt marin glaciaire des régions centrales de l'Angleterre, et elle contient des blocs (quelques-uns de grandes dimensions), non-seulement de l'oolithe du voisinage, mais de la craie, et d'autres roches venues de bien plus grandes distances, telles que de la syénite, du basalte, du quartz, du nouveau grès rouge. Ces blocs erratiques d'origine étrangère sont souvent polis et striés, ayant subi ce que l'on appelle l'action glaciaire, dont nous reparlerons bien des fois. Des blocs, ayant les mêmes caractères minéralogiques qui sont enfouis à Biddenham dans le gravier n° 3, ont perdu toute trace de stries par le frottement auquel ils ont été soumis dans le lit de l'ancienne rivière.

La grande largeur de la vallée de l'Ouse, qui est parfois de 3 kilomètres, n'a pas été figurée dans le diagramme précédent. Elle doit peut-être son relief à l'action combinée de la rivière et des marées pendant que cette partie de l'Angleterre sortait du fond des eaux de la mer glaciaire; l'argile caillouteuse aura été entamée la première, puis l'oolithe sous-jacente l'aura été à son tour sur une égale épaisseur. Après cette dénudation qui peut avoir accompagné le soulèvement du sol, le pays fut habité par les peuples primitifs qui ont façonné les silex. La rivière de cette époque, aidée peut-être par le mouvement ascensionnel continu de tout le pays ou par des oscillations dans son niveau, finit par élargir et approfondir la vallée, en changeant souvent son lit, jusqu'à ce qu'enfin une

(1) Le nombre des espèces de coquilles terrestres ou fluviatiles du quaternaire de la vallée de l'Ouse, s'élève aujourd'hui à dix-sept. Une seconde espèce de coquille émigrée y a été signalée, c'est l'*Unio Batava* qui ne vit plus au nord de l'Oise. (Voy. la note de la page 173.) Ces coquilles se trouvent dans trois couches situées à six, neuf et douze pieds anglais au-dessous du sol. (J. Wyatt. *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XX, p. 183, 1864.) (H.)

large surface fût couverte d'une succession de dépôts, des plus anciens jusqu'aux plus récents, dont les âges correspondent peut-être aux graviers supérieurs et inférieurs de la vallée de la Somme (p. 131).

M. Wyatt a recueilli tout dernièrement (janvier 1863), un silex travaillé associé à des os et à des dents d'hippopotame dans le gravier de la colline de Summerhouse, endroit situé à l'est de Bedford, beaucoup plus bas dans la vallée de l'Ouse, et à 5 kilomètres de Biddenham (1).

Les coupes de Bedford nous ont fait faire un pas en avant que ne nous avaient pas permis les coupes d'Amiens et d'Abbeville. Elles nous enseignent que ceux qui ont façonné ces antiques ustensiles en silex, et les mammifères leurs contemporains, étaient tous post-glaciaires, c'est-à-dire, en d'autres termes, qu'ils étaient postérieurs au grand abaissement du sol qui a plongé sous l'eau de la mer glaciaire tout le centre de l'Angleterre.

**Instruments en silex dans un dépôt d'eau douce à Hoxne,
en Suffolk.**

Dès la première année de ce siècle, John Frère avait fait à la Société des Antiquaires une remarquable communication dans laquelle il donnait une description très-claire de la découverte faite à Hoxne, près de Diss, en Suffolk, d'ustensiles en silex du type trouvé depuis à Amiens. Il ajoutait d'excellentes raisons géologiques qui lui faisaient présumer que l'antiquité en était très-reculée, ou, selon son expression, qu'ils étaient antérieurs au monde présent, c'est-à-dire à l'état actuel de la géographie physique de ce pays. « Ces silex, dit-il, étaient » évidemment des armes de guerre fabriquées et employées » par un peuple qui ignorait l'usage des métaux. Ils gisent en

(1) Les localités de la vallée de l'Ouse où se rencontrent des silex taillés, sont aujourd'hui au nombre de six ; ce sont : Biddenham, Harrowden, Cardington, Kempston, Summerhouse-Hill, et Honey-Hill (J. Wyatt, *op. cit.*) M. Flower a récemment découvert de très-belles haches des types lancéolé et amygdaloïde dans la vallée de la petite Ouse, à Thetford (Norfolk). J.-W. Flower, *On some flint implements lately found in the valley of the Little Ouse River at Thetford, Norfolk.* (*Quart. Journ.*, etc., t. XXIII, p. 45, 1867, avec de très-belles gravures sur bois.) (H.)

» grand nombre à la profondeur d'environ 4 mètres dans un
» sol stratifié qu'on a percé pour extraire de l'argile à briques.
» Sous 45 centimètres de terre végétale était une épaisseur de
» 2 mètres 25 d'argile ; il y avait sous cette argile 30 centimètres
» de sable avec coquilles, et par-dessous 60 centimètres
» de gravier dans lequel on trouva les silex façonnés généralement
» à raison de 7 ou 8 par mètre carré. Dans les lits sableux contenant les coquilles, on a trouvé une mâchoire
» et les dents d'un énorme animal inconnu. La façon dont ces armes de pierre étaient placées me donnerait la conviction
» qu'il y avait là un atelier de fabrication de ces objets et que leur dépôt en ce point n'est pas purement fortuit.
» Le nombre en était si grand que l'homme qui charriait l'argile me dit qu'avant d'être prévenu que ce fussent des objets de curiosité, il en avait vidé de pleins paniers sur la route voisine. »

J. Frère vient ensuite à expliquer que les couches où se trouvent les silex sont disposées horizontalement et ne forment pas la base d'aucun terrain plus élevé, de sorte qu'il a dû en être enlevé des portions quand la vallée attenante fut creusée. Si l'auteur n'avait pas pris les coquilles d'eau douce associées aux silex travaillés pour des coquilles marines, il n'y aurait rien à reprendre à sa description de la géologie de ce district, car il a distinctement reconnu que les couches où étaient enfouis les silex avaient, depuis leur dépôt, subi une vaste dénudation (1). Des spécimens de ces silex en pointe de lance, envoyés à Londres par J. Frère, sont encore conservés au British Museum, et d'autres font partie de la collection de la Société des Antiquaires.

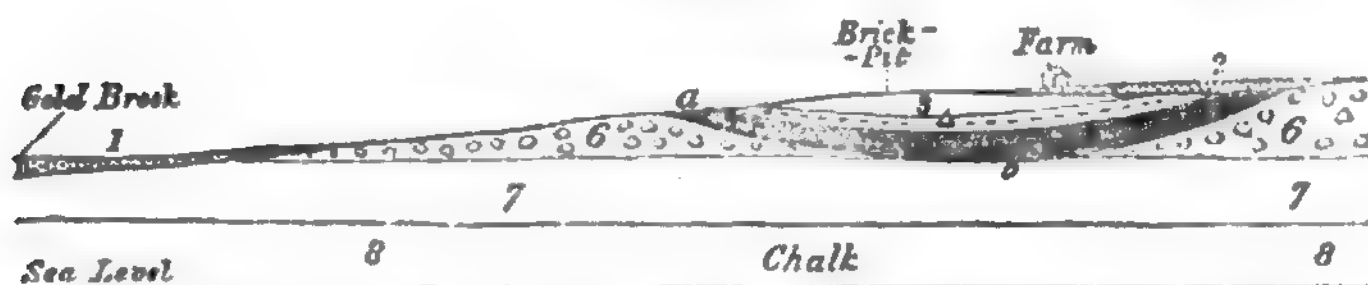
Ce fut M. Evans qui appela l'attention de M. Prestwich sur l'existence de ces armes et le mémoire de J. Frère ; aussi, à son retour d'Amiens, en 1859, M. Prestwich ne perdit pas de temps pour visiter Hoxne, village à 8 kilomètres à l'est de Diss. Il est assez remarquable qu'il ait trouvé, après un intervalle de soixante ans, l'extraction de l'argile encore en acti-

(1) Frère, *Archæologia* pour 1800, vol. XIII, p. 206.

vitité dans le même trou. Quelques mois seulement avant son arrivée, deux instruments en silex avaient été extraits de l'argile, l'un à 2 mètres, l'autre à 3 mètres au-dessous de la surface. Depuis cette époque on en a déterré d'autres dans le gravier non remanié de la même exploitation. M. Amyot, de Diss, a aussi obtenu des couches sous-jacentes de gravier d'eau douce l'astragale d'un éléphant et des ossements de daim et de cheval; mais quoique beaucoup des anciens instruments aient récemment été découverts en place dans des couches régulières et conservés par Sir Edward Kerrison, il ne paraît pas jusqu'à présent que des ossements de mammifères éteints aient été une seule fois rencontrés dans la même couche que l'un de ces ustensiles.

En examinant la coupe ci-jointe, le géologue verra que la dépression en forme de bassin, *a b*, a été remplie graduellement des couches d'eau douce 3, 4 et 5 après avoir été d'abord creusée aux dépens de l'argile caillouteuse plus ancienne n° 6. Les positions relatives de ces formations seront mieux comprises quand j'aurai décrit dans le douzième chapitre la structure des comtés de Suffolk et de Norfolk, telle que nous

Fig. 27.



Coupe montrant la position des armes en silex à Hoxne, près Diss, comté de Suffolk.
(Voir Prestwich, *Philosophical Transactions*, pl. II, 1860.)

- Fig. 27. — 1 Gravier du Gold Brook, affluent du Waveny.
 2 Gravier supérieur recouvrant le dépôt d'eau douce.
 3 } Sables et graviers avec coquilles d'eau douce, instruments en silex et ossements
 4 } de mammifères.
 5 Lits tourbeux et argileux avec les mêmes fossiles.
 6 Argile caillouteuse ou terrain de transport glaciaire.
 7 Sable et gravier au-dessous de l'argile caillouteuse.
 8 Craie (*Chalk*) avec silex.

la montrent les coupes faites dans les falaises à Mundesley, à quelque 11 kilomètres de distance de Hoxne, dans la direction du N. N. E.

J'examinai les dépôts de Hoxne en 1860, et j'eus l'avantage d'y être accompagné par le Rév. J. Gunn et le Rév. S. W. King. Dans les lits limoneux 3 et 4, fig. 27, nous observâmes en grand nombre la *Valvata piscinalis*, si commune dans les rivières. Avec elle, mais plus rares, nous trouvâmes la *Limnea palustris*, le *Planorbis albus*, le *Planorbis spirorbis*, la *Succinea putris*, la *Bithynia tentaculata*, la *Cyclas cornea*. M. Prestwich mentionne la *Cyclas amnica* et des fragments d'*Unio*, outre plusieurs coquilles terrestres. Dans la masse noire tourbeuse n° 5, on a pu reconnaître des fragments de bois de chêne, d'if et de pin. Les armes en silex que j'ai vues provenant de Hoxne sont tellement plus parfaites, et ont leur tranchant tellement plus net que celles de la vallée de la Somme, qu'il semblerait qu'elles n'aient ni servi à l'homme ni roulé dans le lit d'une rivière. Aussi l'opinion de J. Frère, qui admettait l'existence d'un atelier de fabrication de ces armes en ce point, est-elle assez probable.

Instruments en silex à Icklingham, comté de Suffolk.

Dans une autre partie du comté de Suffolk, à Icklingham, dans la vallée du Lark, au-dessous de Bury-Saint-Edmund, il y a un lit de gravier dans lequel on a trouvé deux silex en forme de fer de lance à la profondeur de 1 mètre 30 au-dessous de la surface. J'ai été voir cet endroit, qui a été fort exactement décrit par M. Prestwich (1).

La coupe de l'alluvion à silex ouvrés de Bedford, donnée page 180, peut très-bien servir à représenter celle d'Icklingham, en y substituant la craie à l'oolithe et le nom du Lark à celui de l'Ouse. Dans les deux cas le lit actuel de la rivière est à environ 9 mètres au-dessous du niveau du gravier ancien, et la colline de craie qui forme le côté droit de la vallée du Lark est couronnée, comme l'oolithe de Biddenham, par de l'argile caillouteuse qui s'élève à la hauteur de 30 mètres au-dessus du Lark. Il y a douze ans environ qu'on retira de

(1) *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London*, t. XVII, p. 364, 1861.

l'argile caillouteuse d'Icklingham un grand bloc erratique d'environ 1 mètre 20 de diamètre ; je trouvai qu'il se composait d'un schiste siliceux dur, probablement d'une roche silurienne, qui devait être venue de fort loin. Dans cet endroit, comme dans celui que nous lui comparions aux environs de Bedford, on a la preuve que le gravier qui contient les silex travaillés est plus récent que le terrain de transport glaciaire, car il contient des fragments de basalte et d'autres roches qui proviennent de cette formation (1).

(1) Un certain nombre de gisements nouveaux de silex taillés en Angleterre depuis la publication de la première édition française de ce livre. MM. Evans, Blackmore, Brown, Keeping, etc., ont recueilli des instruments de cette époque à Hill-Head, près Titchfield, à Fisherton, près Salisbury. à Brown-Down, à Chilling et à Milford-Hill, etc. (Voy. *The Geologist's Magazine*. Oct. 1863. *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XX, p. 188, 1864; t. XXI, p. 350, 1865, etc.) (H.)

CHAPITRE X.

DÉPÔTS DE CAVERNES ET LIEUX DE SÉPULTURE DE LA PÉRIODE POST-PLIOCÈNE.

Instruments en silex dans une caverne du Somersetshire contenant des hyènes et autres mammifères d'espèces éteintes. — Cavernes de la presqu'île de Gower, dans le sud du pays de Galles. *Rhinoceros hemitachus*. — Cavernes à ossements, près de Palerme. — La Sicile faisant partie de l'Afrique. — Le fond de la Méditerranée s'élevant en Sardaigne à une hauteur de 90 mètres durant la période humaine. — Sépulture de date post-pliocène à Aurignac, dans le sud de la France. — L'homme a mangé le *Rhinoceros tichorhinus*. — Opinion de M. Lartet sur les mammifères de races perdues et les objets travaillés trouvés dans la caverne d'Aurignac. — Considérations sur leur ancienneté relative.

Objets travaillés associés à des mammifères éteints dans une caverne du Somersetshire.

La caverne récemment ouverte de Wells dans le Somersetshire est la seule de l'Angleterre de laquelle on ait retiré des instruments en silex ressemblant à ceux d'Amiens, depuis que l'attention des géologues a été éveillée sur l'importance des observations minutieuses quand il s'agit de constater les positions relatives de ces reliques du passé et des mammifères fossiles qui leur sont associés. Cette caverne se trouve près de celle de Wokey Hole de l'orifice de laquelle sort la rivière Axe, sur le flanc méridional des Mendips. Personne n'avait soupçonné, que sur le côté gauche du ravin à travers lequel coule la rivière à sa sortie de son canal souterrain, il y eût d'autres cavernes et fissures cachées sous le revêtement de verdure de la pente escarpée. Il y a dix ans environ, on fit un canal de quelques centaines de mètres de longueur pour amener les eaux de l'Axe à une papeterie existant maintenant au milieu du ravin. En exécutant ce travail, on eut à entamer d'environ 3 mètres et demi le flanc du coteau et l'on mit au

jour, pour la première fois, une fissure caverneuse comblée jusqu'au toit de limon ossifère. Cette grande cavité, ayant originellement 2 mètres 70 de haut et 10 mètres 80 de large, traversait un conglomérat dolomitique. Des fragments de cette roche, les uns anguleux, les autres roulés, étaient dispersés tout au travers de la boue rouge de la caverne qui contenait aussi d'abondants débris fossiles. Nous devons leur description et le relevé de leurs positions à M. Dawkins, membre de la Société géologique, qui explora la caverne, en 1859, accompagné de M. Williamson. Il en retira une si grande quantité d'ossements de *Hyaena spelæa* qu'il en vint à conclure que la caverne avait dû, pendant longtemps, servir de repaire à ces animaux. Entre autres quadrupèdes fossiles qui accompagnaient l'hyène, il observa l'*Elephas primigenius*, le *Rhinoceros tichorhinus*, l'*Ursus spelæus*, le *Bos primigenius*, le *Megaceros hibernicus*, le *Cervus Tarandus* (et d'autres cerfs), le *Felis spelæa*, le *Canis lupus*, le *Canis vulpes* et des dents et os du genre *Equus* en grand nombre.

Au milieu de ces ossements fossiles il y avait des têtes de flèches en os, beaucoup de silex taillés, et de fragments de « chert » aussi taillés, une arme du type en fer de lance d'Amiens blanche ou décolorée qui fut prise en place et dans sa gangue par M. Williamson lui-même en même temps qu'une dent d'hyène, montrant que l'homme avait été contemporain de la faune éteinte ou l'avait précédée. Arrivé à 13 mètres de l'entrée, M. Dawkins trouva que la caverne se bifurquait; l'un des embranchements était vertical. C'était peut-être par cette fissure qu'une partie du contenu de la caverne s'y était introduite (1).

(1) W. B. Dawkins. *On a hyena den at Wookey Hole near Wells*. (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond. Jan. 1862, Feb. 1863. Cette dernière communication a paru depuis la publication du livre de Sir Ch. Lyell. L'auteur, aux espèces animales indiquées ci-dessus, a ajouté le *Rhinoceros hemitæchus*, l'*Ursus arctos*, un autre ours qu'il rapproche de la variété décrite par Schmerling sous le nom d'*U. Leodensis*, le *Meles taxus*, un bœuf et un cerf douteux. Le nombre de mâchoires d'hyènes s'élevait à 121, celui des dents à 342. Le cheval y avait laissé 362 dents, le *rhinoceros tichorhinus*, 190, etc. — Les silex taillés appartenaient à quatre types : c'étaient des pointes de lance, des pierres de fronde, des lames, et enfin des pyramides grossières à base plane et à tranchant circulaire. Quart. Journ., etc., t. XIX, p. 273.) (H.)

Quand j'examinai cet endroit en 1860 après avoir vu quelques-uns des restes d'hyène qu'on y avait recueillis, je demurai convaincu qu'il devait être survenu dans la topographie de ce district une révolution complète depuis le temps de ces quadrupèdes éteints (1). Je ne fus pas instruit du moment où les ustensiles en silex furent rencontrés dans le même lit à ossements.

Cavernes de Gower dans le Glamorganshire, Galles du Sud.

Les cavernes à ossements de la presqu'île de Gower, dans le Glamorganshire, ont été explorées avec soin pendant ces dernières années par le docteur Falconer et le lieutenant-colonel E. R. Wood, qui ont examiné à fond le contenu de plusieurs d'entre elles inconnues jusqu'alors (2). Au milieu de ces débris, l'œil exercé du docteur Falconer reconnut les restes de presque tous les quadrupèdes qu'il avait trouvés partout ailleurs dans les cavernes de l'Angleterre. En certains endroits l'*Elephas primigenius* avec son compagnon habituel le *Rhinoceros tichorhinus*, en d'autres l'*Elephas antiquus* associé au *Rhinoceros hemitæchus* (Falconer); les animaux éteints étaient souvent enfouis, comme dans les cavernes de Belgique, dans la même gangue que des espèces vivant encore en Europe, telles que par exemple le blaireau (*Meles Taxus*), le loup et le renard.

Dans une fissure caverneuse appelée la Raven'scliff, on trouva des dents de nombreux individus jeunes et vieux d'*Hippopotamus major*; et cela dans une région où c'est à peine s'il y a maintenant de petits ruisseaux d'eau courante au lieu des rivières qu'il faudrait à de pareils quadrupèdes pour pouvoir y nager. Dans une des cavernes appelée Spritsail Tor, on a

(1) Cf. G. S. Poole. *On the Recent Geological Change, in Somerset, and their date relatively to the existence of Man and of certain of the extinct Mammalia.* (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond., t. XX, p. 118, 1864.) (H.)

(2) Voir H. Falconer. *On the Ossiferous Caves of the Peninsula of Gower, in Glamorganshire, South Wales: with an Appendix on a Raised beach in Newslade Bay, and the occurrences of the Boulder-clay on Cefn-y-bryn, by J. Prestwich.* (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond., t. XVI, p. 487, 1860.)

conservé les os des éléphants cités ci-dessus avec beaucoup d'autres quadrupèdes d'espèces récentes et éteintes.

Grâce aux persévérants efforts du colonel Wood, on retira d'une fente, appelée Bosco's Den au moins un millier de bois de renne, surtout de la variété appelée *Cervus Guettardi*; M. Wood estime qu'il en restait encore plusieurs centaines dans la terre ossifère de la même fissure.

Ces bois étaient surtout des bois tombés et ceux de jeunes animaux; ils avaient été entraînés par les eaux dans cette fente avec d'autres os et des fragments anguleux de calcaire et avaient été enveloppés dans la même boue ocreuse. Les ossements d'autres animaux n'étaient pas nombreux; on y trouvait pourtant l'ours des cavernes, le loup, le bœuf, le cerf, et le mulot.

Mais la découverte de la plus haute importance relativement au sujet qui nous occupe est celle que fit, en 1864, le colonel Wood dans une caverne nouvellement trouvée appelée Long-Hole. Il y recueillit les restes des deux espèces de rhinocéros, *Rhinoceros tichorhinus* et *Rhinoceros hemitæchus* (Falconer), dans un dépôt non remanié, à la base duquel étaient des couteaux en silex bien façonnés et portant la marque évidente du travail de l'homme. Leur position montre clairement que l'homme a été le contemporain de ces deux espèces. Nous possédons ailleurs les preuves de sa coexistence avec les autres espèces de la faune des cavernes du Glamorganshire; mais c'est là le premier exemple bien authentique de l'association du *Rhinoceros hemitæchus* (1) à des ustensiles humains.

J'ai dit que dans la faune fossile de la vallée de la Tamise le *Rhinoceros leptorhinus* se rencontrait à Gray's Thurrock avec l'*Elephas antiquus*. Le docteur Falconer prépare en ce moment l'impression d'un mémoire sur les espèces européennes pliocènes et post-pliocènes du genre rhinocéros, mémoire dans lequel il faut voir que sous ce nom de *Rhinoceros leptorhinus*, Cuvier, Owen, et d'autres paléontologistes ont confondu trois espèces distinctes :

(1) Voyez plus haut la note de la page 488.

1° *Rhinoceros megarhinus* (de Christol), qui n'est que le vrai *Rhinoceros leptorhinus*, type de Cuvier, espèce fondée sur un crâne du Monte Zago de Cortesi, et qui est le seul exemple d'un rhinocéros européen pliocène ou post-pliocène dépourvu de septum nasal. (Gray's Thurrock, etc.)

2° *Rhinoceros hemitæchus* (Falconer), dans lequel l'ossification du septum qui sépare les narines est incomplète au milieu; d'autres caractères encore tirés du crâne et des dents le distinguent du *Rhinoceros tichorhinus*; il accompagne l'*Elephas antiquus* dans la plupart des plus anciennes cavernes à ossements de l'Angleterre. (Kirkdale, Cefn, Durdham Down, Minchin Hole, et autres cavernes de Gower; puis Clacton, en Essex, et dans le Northamptonshire.)

3° *Rhinoceros etruscus* (Falconer), forme relativement légère et élancée, avec un septum osseux aussi incomplet (1). Se rencontre à la base des dépôts du val d'Arno et dans le « Forest bed »; il est supérieur à l'argile bleue, avec lignites, de la côte de Norfolk, mais n'a pas jusqu'à présent été trouvé dans les cavernes à ossements de la Grande-Bretagne (2).

Le docteur Falconer émit, en 1860, l'opinion que le remplissage des cavernes de Gower dans la Galles du Sud devait

(1) *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London*, 1859, t. XV, p. 602.

(2) Le mémoire de Falconer sur les rhinocéros fossiles des derniers temps géologiques, quoique terminé par lui avant sa mort, n'a pas encore été donné au public. En revanche, notre savant maître, M. Édouard Lartet, a tout dernièrement discuté, avec le plus grand soin, dans les *Annales des sciences naturelles*, la synonymie et les caractères spécifiques des quatre espèces de rhinocéros pliocènes et post-pliocènes. Il montre, dans ce mémoire, que l'appellation de *Rhinoceros megarhinus*, créée par Christol, n'a plus de raison d'être qu'à titre de synonyme du *Rh. leptorhinus* Cuv., puisqu'elle repose sur une erreur anatomique. Il démontre que le *Rhinoceros hemitæchus* de Falconer, le rhinocéros de Lunel-Viel, décrit comme *minutus* par Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean en 1834 et rebaptisé bien plus tard *R. Lunellensis*, par M. Paul Gervais, que ces deux rhinocéros, dis-je, et ceux désignés par le nom de *kirkebergensis* (Jäger), *leptorhinus* (Uwen, B. Dawkins, non Cuvier) *protichorhinus* (Duvernoy) et d'*Atelodus leptorhinus* (Pomel.) appartiennent à l'espèce décrite en 1841 par Kaup sous le nom de *Rhinoceros Merkii*. M. Lartet expose enfin que ces deux espèces (*Leptorhinus* et *Merkii*) ainsi que le *Rh. Etruscus* ont été signalées dans des formations pliocènes, tandis que l'espèce si commune dont il a été souvent question plus haut, le *Rhinoceros tichorhinus* (*Rh. antiquitatis* Blumenbach), ne s'est rencontré jusqu'ici que dans des dépôts exclusivement post-pliocènes. Nous reviendrons dans notre Appendice sur cet important travail. (Cf. Lartet, *Note sur deux têtes de carnassiers fossiles et sur quelques débris de rhinocéros, etc.*) (Ann. Sc. Nat., 5^e s., t. VIII, p. 158.) (H.)

avoir eu lieu après le dépôt de l'argile caillouteuse marine (1). Cette opinion est parfaitement d'accord avec ce que nous ont appris depuis les coupes des graviers près de Bedford (voir plus haut p. 180), où une faune correspondant à celle des cavernes galloises caractérise les alluvions anciennes, faune que nous avons clairement vue être post-glaciaire, c'est-à-dire d'une date postérieure à l'immersion des comtés de l'intérieur sous les eaux de la mer glaciaire. Les cavernes de Gower ont en général leur sol couvert de sable contenant des coquilles marines, toutes d'espèces vivantes; on trouve des « plages soulevées » sur la côte avoisinante, ainsi que d'autres signes géologiques de grands changements dans les niveaux relatifs de la terre et de la mer depuis que le pays a été habité par les mammifères éteints : et quelques-uns d'entre eux, nous l'avons vu, furent certainement contemporains de l'homme.

Cavernes à ossements du nord de la Sicile.

Il y a longtemps que les géologues savent parfaitement que, sur la côte nord de la Sicile, entre Termini à l'est et Trapani à l'ouest, se trouvent des cavernes contenant des ossements d'animaux éteints (2). Ces cavernes sont situées dans un calcaire à hippurites, roche qui appartient à la série crétacée, et on peut en voir quelques-unes sur les deux côtés de la baie de Palerme. Si l'on quitte cette ville en se dirigeant vers l'intérieur de l'île, on monte sur une terrasse inclinée formée de couches marines pliocènes supérieures et, à 1 kilomètre et demi du rivage, à la hauteur d'environ 55 mètres au-dessus de la plage, on rencontre un mur calcaire à pic à la base duquel on voit les entrées de plusieurs cavernes. Dans celle de San Ciro, à l'est de la baie on trouve à la base, du sable avec coquilles

(1) *Quarterly Journal, etc.*, 1860, t. XVI, p. 491.

(2) Les grottes à ossements de Sicile scientifiquement examinées jusqu'à ce jour, sont au nombre d'une douzaine, ce sont celles de *San Ciro*, *Olivella* et *Billemi*, dans le bassin de Palerme, celles de *Maccagnone* et de *Carburanceli*, près de Carini, celles dites *Grotta Santa* et *Mondra dei Cappucini*, près de Syracuse, la *Grotta Perciata*, à Mondello, celle de *San Teodoro*, auprès du *Monte San Fratello*, celles de *Benfratelli*, *grande dell' Addavia*, et *delle Vitelle*. Elles ont été surtout étudiées par MM. Anca et Gemellaro. (H.)

marines, dont une quarantaine d'espèces ont été examinées et trouvées presque toutes spécifiquement identiques à des mollusques habitant encore la Méditerranée. Sur le sable repose une brèche composée de morceaux de calcaire, de quartz et de schiste, dans une gangue marneuse brune au milieu de laquelle sont dispersées des coquilles terrestres avec des os de deux espèces d'hippopotame, ainsi que l'a déterminé le docteur Falconer. Il y a de certains os du squelette que l'on compte en si grand nombre qu'il faut qu'ils aient appartenu à plusieurs centaines d'individus. On leur trouve associés des restes d'*Elephas antiquus* et des ossements appartenant aux genres *Bos*, *Cervus*, *Sus*, *Ursus*, *Canis*, et à un grand *Félis*. Quelques-uns de ces os ont été roulés comme s'ils avaient été introduits par des courants à travers les fentes du calcaire à hippurites; mais il n'y a plus maintenant dans le voisinage aucun cours d'eau : ni rivières que l'hippopotame puisse fréquenter, ni même petits ruisseaux; il faut donc que la géographie physique de cette région ait complètement changé depuis le temps où ces débris furent précipités dans ces fentes ou dans les lits de rivières qui les y entraînaient en s'y engouffrant.

Il ne paraît pas jusqu'ici qu'on ait trouvé des preuves de l'existence de l'homme pendant la période à laquelle l'hippopotame et l'*Elephas antiquus* prospéraient à San Ciro. Mais il y a une autre caverne appelée la grotte de Macagnone, fort semblable à la première comme position géologique et qui se trouve du côté opposé, du côté ouest de la baie de Palerme, près de Carini. Sur le fond de cette caverne se trouve un dépôt ossifère semblable à celui de San Ciro; il est recouvert jusqu'au toit d'autres matières évidemment introduites d'en haut par les eaux à travers les crevasses du calcaire. Dans cette brèche supérieure et plus récente, le docteur Falconer découvrit des couteaux de silex, des éclats d'os, des morceaux de charbon de bois, de l'argile cuite, et d'autres objets accusant l'intervention de l'homme, mélangés avec des coquilles terrestres entières, des dents de chevaux, des coprolithes d'hyènes et d'autres os, toutes choses cimentées entre elles et soudées au toit de la caverne par les infiltrations des eaux chargées de

chaux. L'état parfait de conservation de grandes hélices fragiles (*Helix vermiculata*), est une preuve bien évidente, dit le docteur Falconer, que ces divers objets furent charriés dans la caverne par une eau tranquille et non par l'action d'un phénomène tumultueux. A une période postérieure il arriva d'autres changements géographiques, de telle sorte que la caverne, après son remplissage, fut déblayée de nouveau et vidée, sauf les lambeaux de brèche qui étaient cimentés par des stalactites et qui adhèrent encore au toit (1).

Le baron Anca, poursuivant ces investigations, explora, en 1859, deux autres cavernes à l'ouest de Palerme (2), au nord du Monte-Gallo, dans l'une desquelles il découvrit des molaires de l'éléphant actuel d'Afrique (3) ; un peu plus tard, il trouva

(1) *Quarterly Journal, of the Geol. Soc. of Lond.*, t. XVI, p. 103, 1860.

(2) Les fouilles de Mondello ont été brièvement décrites dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* pour 1860 (t. L, p. 4139,) et dans les *Bulletins de la Société géologique de France* (2^e série, t. XVII, p. 684). On trouva mêlés avec les os et les coquilles terrestres et marines des silex et des agates ayant la forme d'armes, « ce qui fait croire, dit M. Anca, qu'ils sont des restes de l'industrie humaine. » A San Teodoro, au pied du Monte San Fratello, près d'Acque Dolce, des instruments en phonolithe et en trachyte ont été trouvés associés aux *Elephas antiquus* et *africanus*, à deux espèces d'hippopotames, à un *Sus scrofa* qui ressemble à celui du nord de l'Afrique, à l'hyène tacheté, à l'*Ursus Arctos*, à deux *canis*, loup et renard de petite taille. Il s'y trouvait en outre un âne (?) deux bœufs, deux cerfs, un animal voisin du mouton, un porc-épic et un lapin. (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, loc. cit., p. 690.) Dans la grotte de Carburanceli fouillée par M. Gemmellaro, des instruments en pierre abondants, et des fragments de charbon, traces d'une station humaine avec atelier de fabrication, étaient accompagnés des débris de l'éléphant antique, de la hyène tachetée, de l'ours commun, d'un bœuf, d'un cheval, d'une chèvre (?) et d'un ou deux cerfs. Les instruments recueillis sont des grattoirs, des couteaux, des pointes de flèches. Quelques-uns semblent se rapprocher du type du Moustier. (Cf. Gemmellaro, *Sulla grotta di Caranbu-celi nuova grotta ad ossame e ad armi di pietra dei dintorni della grazia di Carini*. Palermo, 1863, br. in-4^e avec 2 pl.) (H.)

(3) L'éléphant d'Afrique dont on signalait la présence à San Teodoro (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, t. XVIII, p. 90, 1860-61,) a encore été rencontré dans celles de l'Olivella, delle Vitelle, et dans la Grotta Santa. On l'a également signalé dans les dépôts post-pliocènes de Syracuse et de la *Fossa della Garofala*. (F. Anca et Gemmellaro, *Monographia degli elefanti fossili di Sicilia* ; br. in-4^e. Palerme, 1867, p. 18.) Les autres éléphants post-pliocènes de Sicile sont le *Meridionalis* de la grotte de San Teodoro ; l'*Armeniacus* des grottes de San Teodoro, de Maccagnone, et de la *grotta grande dell' Addaura*, trouvé aussi dans le conglomérat du cours Victor-Emmanuel à Palerme, et dans le tuf calcaire de Montelepre ; l'*Antiquus* enfin, des grottes de San Ciro, de Ben Fratelli, de Maccagnone, de Carburanceli, de San Teodoro, de la *Grotta Santa*, des conglomérats de Catane et de Palerme, et des dépôts argilo-sableux de Caltagirone. Ce dernier éléphant se rencontre également dans les dépôts tertiaires de Palerme, Alcamo, Grammichele, etc. (*Op. cit.*, p. 21.) (H.)

non loin de là de nouveaux spécimens de la même espèce dans la grotte d'Olivella. Au sujet de cet éléphant, le docteur Falconer nous fait remarquer que la distance entre les parties les plus rapprochées de la Sicile et de l'Afrique, entre Marsala et le cap Bon, n'est pas de plus de 128 kilomètres. D'autre part l'amiral Smyth, dans son mémoire sur la Méditerranée, dit qu'il y a un plateau sous-marin qu'il nomme le « Banc de l'Aventure » qui unit la Sicile à l'Afrique par une succession de crêtes qui ne sont pas à plus de 25 ou 30 mètres au-dessous de l'eau (1). La Sicile serait donc de nouveau réunie à l'Afrique par un mouvement de soulèvement dont l'amplitude ne dépasserait pas celle d'autres mouvements analogues que nous savions déjà s'être produits depuis l'apparition de l'homme sur les bords de la Méditerranée, et dont je vais à présent citer un exemple bien authentique observé en Sardaigne (2).

Élévation du lit de la mer à la hauteur de quatre-vingt-dix mètres pendant la période humaine en Sicile.

Le comte Albert de la Marmora (3) a fait voir que sur la côte sud de l'île de Sardaigne, à Cagliari et dans le voisinage, le

(1) Note citée par M. Horner, président de la Société géologique de Londres, *Annual Report*, febr. 1861, p. 42.

(2) Le capitaine Spratt vient de publier une carte très-intéressante des connexions anciennes de la Sicile et de l'Afrique. Il suffirait, d'après ce marin distingué, d'un exhaussement de deux cents brasses, pour réunir les îles maltaises et Pantellaria à la Sicile et à la Calabre. Lampadouze, Karkenah, Jerba, etc., formeraient une seule terre avec la Tunisie et le royaume de Tripoli, et il resterait entre les deux un canal fort étroit en certaines places, et dont la profondeur, en un point situé entre le cap Bon et Marsala, ne dépasserait pas douze brasses. (Cf. Spratt. *Chart Showing the position of the Adventure and Medina-Banks connecting Sicily with Africa*. (*Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XXIII, p. 293, 1867.) On trouvera dans ce même mémoire des détails très-importants sur la faune des cavernes de Malte, étudiée par Falconer. Dans celle de Maghlak, près Crendi, gisaient des dents et des os d'un hippopotame identifié à l'un de ceux des cavernes de Palerme (p. 194) et désigné sous le nom de *H. Pentlandi*, d'un myoxus nouveau, que Falconer appelle *Myoxus Melitensis* et d'un oiseau. A Zebbug, on découvrit deux éléphants, l'un de taille ordinaire, l'autre remarquable par ses proportions exiguës (*apigmy species*) l'*Elephas Melitensis* Falc. Dans le même gisement se trouvaient les restes de deux cygnes de grande taille et d'une tortue. (Spratt. *On the bone caves near Crendi. Zebbug and Meliha in the Island of Malta* (*Quart. Jour. etc.*, t. XXIII, p. 283, 1867). (H.)

(3) A. de la Marmora, *Description de la Sardaigne* (partie géologique). Turin, 1867, t. I, p. 382, 387.

fond d'une mer ancienne contenant des coquilles marines d'espèces vivantes et de nombreux fragments de poterie antique s'était élevé à la hauteur de 70 à 90 mètres au-dessus du niveau actuel de la Méditerranée. Des huîtres et d'autres coquilles, dont la liste exacte a été publiée, et parmi lesquelles on trouve fréquemment la moule commune (*Mytilus edulis*), avec ses deux valves en connexion, se rencontrent au milieu d'une brèche contenant en abondance des fragments de calcaire. Les moules sont souvent en telle quantité qu'elles communiquent une couleur violette à la roche par leur décomposition. Outre des morceaux de poterie grossière, on a trouvé au milieu des coquilles marines une boule aplatie en terre cuite percée d'un trou dans son axe ; on suppose qu'elle a dû servir à charger des filets de pêche. Cet objet et les autres fragments d'anciennes poteries ont été figurés par le comte de la Marmora.

Ce lit soulevé de la mer appartient probablement dans le cas actuel à la période post-pliocène, car une brèche osseuse remplissant des fissures des roches autour de Cagliari a fourni des restes de mammifères éteints, et parmi eux un nouveau genre de quadrupède carnivore, nommé *Cynotherium* par M. Studiati, et figuré par le comte de la Marmora dans son atlas (planche VII). On y a découvert aussi une espèce éteinte de *Lagomys*, déterminé par Cuvier en 1825. Enfouis dans cette même brèche osseuse et enveloppés de la même terre rougeâtre que les débris de mammifères, on y trouva des coquilles de *Mytilus edulis* dont nous venons de parler, ce qui prouve que la formation marine contenant les coquilles et les poteries était déjà soulevée et en voie de dénudation avant que les restes de quadrupèdes fussent entraînés par les eaux dans ces fentes et renfermés dans la matière terreuse rouge. Le sol végétal, qui recouvre les couches marines soulevées, contient des fragments de poteries romaines.

Si nous admettons que la vitesse moyenne du soulèvement ait été, comme nous l'avons laissé entendre plus haut, de 75 centimètres par siècle, 90 mètres donneraient une antiquité de douze mille ans aux poteries de Cagliari, même en

bornant notre estimation à l'élévation au-dessus du niveau de la mer, et sans faire intervenir la profondeur primitive de l'eau dans laquelle vivaient les mollusques. Et il faut remarquer que ce calcul n'embrasse que la période d'activité de ce phénomène de soulèvement, et que nous ne pouvons à présent faire aucune conjecture sur l'époque probable de son commencement ou de sa fin.

Je tiens du capitaine Spratt, de la marine royale anglaise, que l'île de Crète ou de Candie, qui a environ 216 kilomètres de long, s'est élevée à son extrémité occidentale, d'environ 7 mètres 50, de manière à avoir exhaussé et mis à sec d'anciens ports, tandis que l'extrémité orientale s'est affaissée au point qu'on voit maintenant sous l'eau les ruines d'anciennes villes. De pareilles révolutions dans la géographie physique des pays que baigne la Méditerranée sont bien de nature à nous aider à comprendre les phénomènes des cavernes de Palerme et la présence en Sicile d'espèces africaines de mammifères.

Séjour et habitudes de l'hippopotame.

J'ai plusieurs fois parlé dans ce chapitre de la rencontre d'ossements d'hippopotame dans des lieux où il n'y a plus maintenant ni rivières, ni même un filet d'eau; d'autre part des débris de ce même genre ont été rencontrés dans les graviers inférieurs de la Somme, où la présence de gros blocs de grès semble indiquer le rôle actif qu'aurait eu la glace dans leur transport; il peut donc être utile d'examiner avant d'aller plus loin quelles sont les conditions géographiques et climatiques qu'indique la présence de ces pachydermes fossiles.

C'est un fait maintenant généralement admis que le mammoth et le *Rhinoceros tichorhinus* ont été organisés pour habiter des contrées septentrionales; il est donc naturel de commencer par se demander si l'hippopotame fossile n'a pas pu de la même manière prospérer dans un climat froid. En réponse à cette question, on a fait la remarque que l'hippopotame vivant qui, anatomiquement parlant, se lie si étroite-

ment aux espèces éteintes, a des habitudes si aquatiques et si fluviales, qu'il est difficile de concevoir comment ses congénères auraient pu prospérer toute l'année dans des pays où les rivières sont prises chaque hiver pendant plusieurs mois. De plus, je ne sache pas, malgré nos recherches, qu'on ait jamais trouvé dans le terrain de transport du nord de l'Allemagne des os d'hippopotame associés à des restes de mammoth, de *Rhinoceros tichorhinus*, de bœuf musqué, de renne, de lemming, et autres quadrupèdes cités plus haut appartenant à la faune des régions arctiques. Donc, bien qu'il ne soit pas prouvé qu'il ait jamais appartenu à une pareille faune, la présence de l'hippopotame fossile au nord du 50° parallèle de latitude nous dispose naturellement à attribuer des instincts nomades et des habitudes de migrations à quelques espèces éteintes de ce genre. Elles peuvent sous ce rapport avoir ressemblé au bœuf musqué dont les troupes franchissent des centaines de kilomètres sur la glace pour atteindre les riches pâturages de l'île Melleville, et regagnent ensuite des latitudes plus méridionales avant la rupture des glaces.

Je dois à M. Falconer d'avoir appelé mon attention sur le récit qu'un habile zoologiste, Sir Andrew Smitt (1), a donné des habitudes nomades de l'hippopotame de l'Afrique méridionale. (*Hipp. amphibius*. Linn.)

Il raconte que quand les Hollandais s'établirent pour la première fois au cap de Bonne-Espérance, pour le coloniser, cet animal abondait dans toutes les grandes rivières jusqu'à l'extrémité sud du continent, tandis qu'en 1849, il avait entièrement disparu; il n'en restait peut-être pas un dans un rayon encore assez étendu autour de la colonie (2). Il nous dit

(1) Andrew Smith, *Illustrations of the Zoology of south Africa*, art. *Hippopotamus*.

(2) Les mêmes observations ont été faites dans la vallée du Nil. Sous l'ancien empire égyptien, les hippopotames étaient fort abondants dans le Delta, du moins les peintures découvertes dans la basse Égypte, et qui remontent à la cinquième et même à la quatrième dynastie, représentent-elles fréquemment des scènes de chasse à l'hippopotame. A l'époque romaine, cet animal y vivait encore. Or, on a tué le dernier survivant des hippopotames de Nubie, à Argo, en 1850. Pour trouver aujourd'hui cet amphibie, il faut remonter deux cents lieues plus haut sur le Nil. (Cf. G. Pouchet. *Dongolah et la Nubie*. br. in-8°, Bruxelles, 1861, p. 26.) (H.)

aussi que cet animal fait preuve d'une grande sagacité, change de résidence toutes les fois qu'un danger le menace, et abandonne chaque canton à mesure que des colons avec des armes à feu viennent s'y établir. Tout massif qu'il est, il fait très-rapidement des voyages de plusieurs kilomètres pour passer d'un cours d'eau desséché à un autre; mais c'est surtout dans l'eau que sa faculté de locomotion est vraiment surprenante, non-seulement dans les rivières, mais même dans la mer; car il est loin de se restreindre à la fréquentation des eaux douces. Même, au dire de Sir A. Smith, « il est difficile » de décider si, durant le jour et quand ils ne pâturent pas, » les hippopotames préfèrent le séjour des bas-fonds des rivières à celui de l'Océan. » Dans les cantons où ils ont été dérangés par l'homme, ils prennent surtout de certaines sortes d'herbes, et aussi de menues broussailles. Sir A. Smith rapporte que dans une expédition qu'il fit au nord de Port-Natal, il en trouva dans toutes les rivières aux environs du tropique du Capricorne; on voyait souvent sur le sable les empreintes qu'ils avaient laissées en entrant dans l'eau salée et en en sortant, et une fois les compagnons de Smith s'efforcèrent en vain de couper le chemin de la mer à une femelle et à son petit. Une autre femelle, qu'ils avaient blessée pendant sa retraite précipitée vers la mer, y fut tuée un peu plus tard.

Il est donc bien permis au géologue de concevoir une époque où des troupes d'hippopotames partaient des fleuves de l'Afrique septentrionale, du Nil par exemple, et nageaient vers le nord pendant l'été le long des côtes de la Méditerranée, et même parfois visitaient les îles voisines du rivage. Ils peuvent de temps en temps être venus à terre pour paître ou brouter, stationnant quelque temps et reprenant ensuite leur voyage vers le nord. D'autres, profitant de quelques jours d'été, peuvent être venus des rivières du sud de l'Espagne ou de la France, et avoir nagé jusque dans la Somme, la Tamise, ou la Severn, se retirant vers le sud à temps pour éviter la neige et les glaces.

Cimetière de date post-pliocène, à Aurignac, sud de la France.

J'ai parlé au commencement du quatrième chapitre d'une coutume en vigueur chez les nations sauvages et qui consistait à enfermer dans les tombeaux des objets travaillés, appartenant au mort ou affectionnés par lui, et même, dans beaucoup de cas, à y mettre des viandes destinées à servir de nourriture aux mânes du défunt dans la vie future. J'ai cité aussi le commentaire de M. Desnoyers sur l'absence de toute espèce de quadrupèdes d'espèces éteintes au milieu des ossements d'animaux domestiques et sauvages trouvés dans les anciens tombeaux gaulois, fait qui tendait à prouver que les plus anciens monuments funéraires connus en France à cette époque (1845), ne pouvaient prétendre à une antiquité reculée en se fondant sur les données paléontologiques.

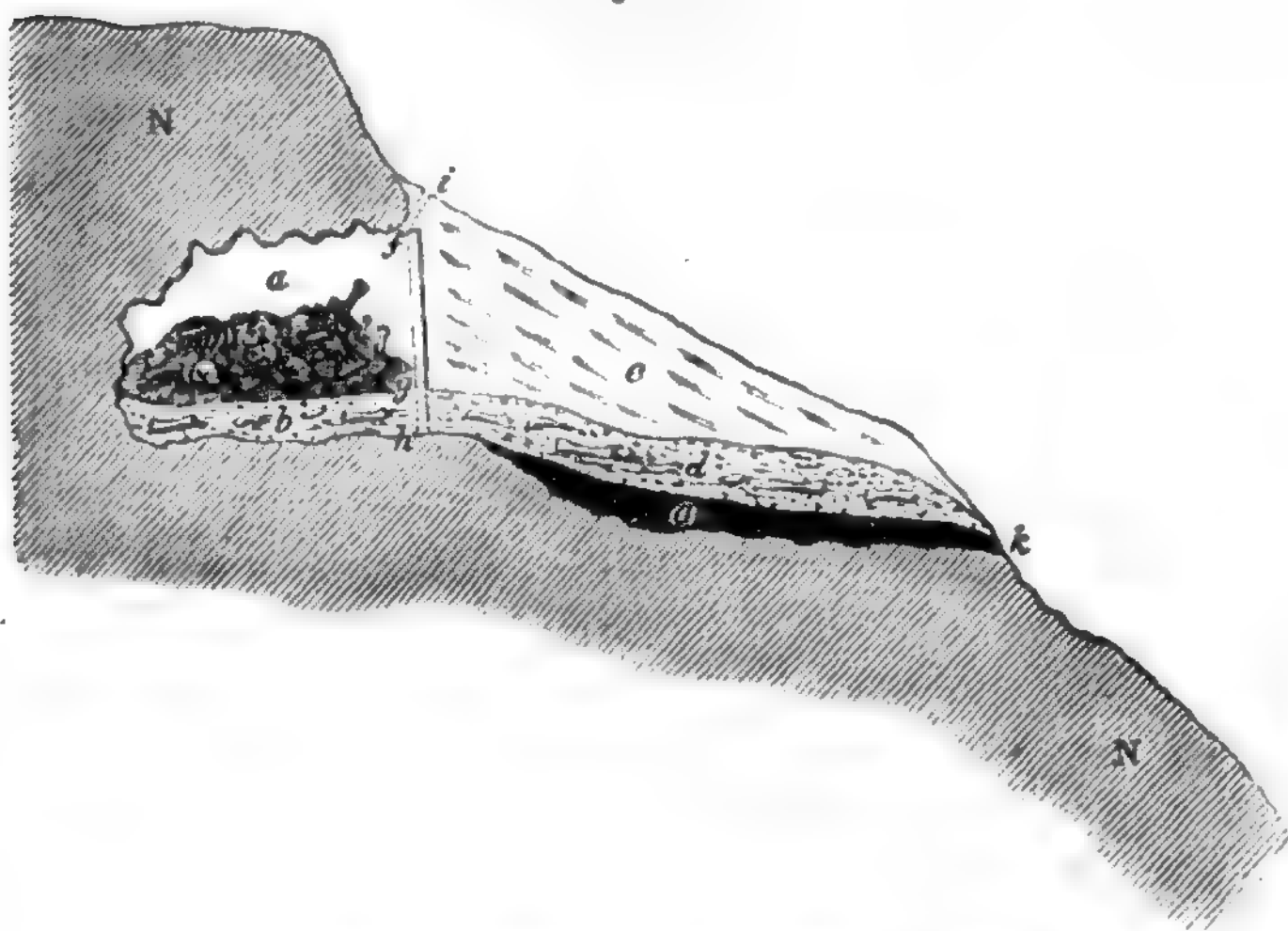
M. Ed. Lartet vient de publier récemment (en 1861) une description détaillée d'une caverne qui paraît avoir été un caveau funéraire de la période post-pliocène, près d'Aurignac, à peu de distance du pied des Pyrénées. J'ai pu examiner les os fossiles et les objets travaillés qu'il a retirés de cette grotte, j'ai eu l'honneur de causer et de correspondre avec lui sur ce sujet, et je ne vois pas qu'il puisse y avoir lieu de douter de la justesse de ses conclusions (1).

La ville d'Aurignac est située dans le département de la Haute-Garonne, près d'un contre-fort des Pyrénées; tout à côté, se trouve la petite colline à sommet aplati de Fajoles (ou des Hajoles) qui domine d'environ 18 mètres le ruisseau du Rodes qui en baigne le pied d'un côté. Cette colline se com-

(1) La découverte de M. Éd. Lartet a été communiquée à la Société philomatique le 18 mai 1861 (E. Lartet. *Sur une ancienne station humaine, avec sépulture contemporaine des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière période géologique*, br. in-8°, Paris, 1861.) On trouvera de plus amples détails dans les *Annales des sciences naturelles*, pour cette même année. (E. Lartet. *Nouvelles recherches sur la coexistence de l'homme et des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière période géologique*. (Ann. Sc., nat. 4^e s., t. XV, p. 177.) Ces deux études ont été reproduites dans l'*Homme fossile en France*, publié par J. B. Baillière, en 1864, p. 190 et 196.) (H.)

pose de calcaire nummulitique, présentant un escarpement rapide au nord-ouest; c'est de ce côté que s'ouvre dans le flanc du rocher, à environ 13 mètres au-dessus du ruisseau, l'entrée maintenant visible de la grotte qui, dans l'origine, s'ouvrait sur une terrasse *h, c, k*, fig. 28, descendant en pente douce vers la vallée.

Fig. 28.



Coupe d'une partie de la colline de Fajoles passant par la grotte funéraire d'Aurignac. (Ed. Lartet.)

Fig. 28. — *n* Partie de la grotte où l'on a trouvé les restes des dix-sept squelettes humains.

b Lit de terre rapportée de 60 centimètres d'épaisseur : dans l'intérieur de la grotte il contenait quelques os humains, des os entiers d'animaux d'espèces vivantes et éteintes, et un assez grand nombre d'objets travaillés.

c Lit de cendres et de charbon de bois de 15 centimètres d'épaisseur, avec des os de mammifères éteints et récents, brisés, brûlés et rongés; il s'y trouvait aussi des pierres de foyer et des objets travaillés : pas d'ossements humains.

d Dépôt contenant des objets analogues, et un peu de cendres disséminées.

e Talus formé de déblais venant de la partie supérieure de la colline.

f g Plaque de pierre qui fermait la grotte. Il n'est pas sûr qu'elle allât jusqu'en *h*.

f i Terrier de lapin qui amena la découverte de la grotte.

h k Terrasse primitive sur laquelle s'ouvrait la grotte.

N Calcaire nummulitique de la colline de Fajoles.

Jusqu'en 1852, l'ouverture de la grotte était masquée par un talus de petits fragments de calcaire et de matières terreuses, *e*, telles que celles que les eaux de pluie peuvent entraîner

sur la pente de la colline. Ce fut cette année qu'un ouvrier, nommé Bonnemaïson, employé à la réparation des routes, remarqua que les lapins, vivement poursuivis par les chasseurs, se terraient dans un trou qu'ils s'étaient creusé dans le talus, en *i*, fig. 28. En plongeant le bras de toute sa longueur dans cette ouverture, il en retira, à sa grande surprise, un os long d'un squelette humain. Ce fait piqua sa curiosité, et, soupçonnant que ce trou communiquait avec une cavité souterraine, il commença à pratiquer une tranchée au milieu du talus ; en peu d'heures, il se trouva en face d'une grande et pesante plaque de pierre, *f h*, placée verticalement contre l'entrée. Il l'enleva, et découvrit de l'autre côté une cavité voûtée, *a*, de 2 mètres 10 à 2 mètres 40 dans sa plus grande hauteur, ayant 3 mètres de large et 2 mètres 10 de profondeur horizontale. Elle était presque entièrement remplie d'ossements au milieu desquels il vit deux crânes qu'il reconnut aussitôt pour des crânes humains. La population d'Aurignac, fort étonnée d'apprendre cette découverte d'ossements humains dans un lieu si isolé, se porta en foule à la caverne, et le docteur Amiel, qui était maire, donna l'ordre de recueillir tous les os et de les réenterrer dans le cimetière de la paroisse. Mais avant que ce fût fait, ayant en sa qualité de médecin des connaissances anatomiques, il s'assura, en comptant les os homologues, qu'ils devaient avoir appartenu au moins à dix-sept squelettes des deux sexes et de tout âge ; quelques-uns étaient si jeunes que l'ossification des os en était incomplète. Malheureusement les crânes furent brisés dans le transport ; mais, ce qui est bien plus déplorable, quand M. Ed. Lartet visita Aurignac, le fossoyeur du village fut incapable de lui indiquer la place où avait été creusée la fosse dans laquelle les squelettes avaient été jetés ; de telle sorte que ce riche trésor de renseignements ethnologiques paraît perdu à jamais pour les antiquaires et les géologues.

On fit voir à M. Ed. Lartet, en 1860, les restes de quelques animaux éteints et des débris d'objets travaillés trouvés dans la tranchée primitive pratiquée par Bonnemaïson au travers de la couche *d* sous le talus, et d'autres encore extraits de l'inté-

rieur de la grotte. Cela le détermina à reprendre une exploration méthodique des parties encore intactes des dépôts de l'extérieur de la grotte; il supposait que ces derniers, sur lesquels avaient reposé les squelettes humains, n'étaient que de la terre rapportée. S'étant procuré l'assistance de quelques travailleurs intelligents, il surveilla en personne leur travail et trouva en dehors de la grotte, reposant sur la terrasse inclinée *h k*, le lit de cendres et de charbon *c*; cette couche avait un décimètre et demi d'épaisseur, s'étendait sur une surface d'environ un demi-mètre carré, et allait jusqu'à l'entrée de la grotte, mais n'y pénétrait pas, car il n'y avait ni cendres ni charbon à l'intérieur. Au milieu des cendres, et en dehors de la voûte, il y avait des fragments de grès fissile, rougis par la chaleur, et on observa qu'ils reposaient sur une surface nivelée du calcaire nummulitique et qu'ils avaient formé un foyer. L'endroit le plus voisin d'où pouvaient avoir été apportées ces plaques de grès, était l'autre côté de la vallée.

Dans les cendres, et dans quelques lits terreux superposés *d* qui les séparaient du talus *e*, on trouva une grande variété d'os et d'ustensiles. Parmi ces derniers, il n'y avait pas moins d'une centaine d'objets en silex : couteaux, projectiles, pierres de fronde, éclats, et entre autres un de ces noyaux de silex concrétionné avec de nombreuses facettes duquel on avait détaché par le choc des lames ou couteaux, ce qui semblait prouver que des instruments étaient à l'occasion fabriqués en ce lieu même.

Entre autres objets trouvés à l'extérieur se trouvait une pierre de forme circulaire, plate des deux côtés, avec une dépression au centre, et provenant d'une roche dure qui ne se trouve pas dans cette partie des Pyrénées. Cet ustensile, d'après les suppositions des antiquaires danois, a dû servir à façonner à petits coups les bords des couteaux de silex, en plaçant, pendant ce travail, les doigts et le pouce dans les deux dépressions opposées. Parmi les instruments en os se trouvent des flèches non barbelées, d'autres ustensiles en bois de renne, et un poinçon fait de la partie la plus compacte d'un bois de chevreuil. Cet instrument était très-bien façonné et avait une

pointe aiguë dans un si parfait état de conservation qu'on aurait pu s'en servir à percer des peaux épaisses d'animaux.

Au milieu de ces mêmes cendres et de cette terre se trouvèrent des ossements des diverses espèces d'animaux énumérés dans la liste ci-jointe, à l'exception de deux, marqués d'un astérisque et qui ne furent trouvés qu'à l'intérieur de la grotte.

1^o CARNASSIERS.

	Nombre d'individus.
1 <i>Ursus spelæus</i> (ours des cavernes).	5 à 5
2 <i>Ursus Arctos</i> (ours brun).	1
3 <i>Meles Taxus</i> (blaireau).	1 ou 2
4 <i>Putorius vulgaris</i> (putois).	1
5* <i>Felis spelæa</i> (lion des cavernes).	1
6 <i>Felis Catus ferus</i> (chat sauvage).	1
7 <i>Hyæna spelæa</i> (hyène des cavernes).	5 à 6
8 <i>Canis Lupus</i> (loup).	3
9 <i>Canis Vulpes</i> (renard) (1).	18 à 20

2^o HERBIVORES.

1 <i>Elephas primigenius</i> (mammouth, 2 molaires). .	
2 <i>Rhinoceros tichorinus</i>	1
3 <i>Equus Caballus</i> (cheval).	12 à 15
4 <i>Equus Asinus</i> (âne).	1
5* <i>Sus Scrofa</i> (porc, 2 incisives).	
6 <i>Cervus Elaphus</i> (cerf).	1
7 <i>Megaceros hibernicus</i> (cerf géant d'Irlande). . .	1
8 <i>Cervus Capreolus</i> (chevreuil).	3 à 4
9 <i>Cervus Tarandus</i> (renne).	10 à 12
10 <i>Bison europæus</i> (aurochs).	12 à 15

Les os des herbivores étaient les plus nombreux et tous les os à moelle étaient invariablement fendus comme si l'on avait voulu l'extraire ; plusieurs avaient aussi passé au feu. De plus, la partie spongieuse en avait été dévorée et rongée après la fracture, ce que M. Ed. Lartet attribue aux hyènes dont les os et les coprolites se trouvent mélangés aux cendres et dissémi-

(1) On devra peut-être ajouter ici l'*isatis*, auquel semblent se rapporter quelques os d'Aurignac. Nous ne donnons cette détermination que sous toute réserve. (H.)

nés dans le sol superposé, *d.* Il est à supposer que ces animaux de proie rôdèrent autour de cet endroit et dévorèrent les restes des festins de funérailles qu'abandonnèrent les visiteurs humains en se retirant, ou qu'ils laissèrent après eux à chaque nouvelle cérémonie funèbre accompagnant l'enterrement des corps dans la sépulture. Beaucoup de ces os étaient aussi éraillés, comme si la chair en eût été arrachée avec un instrument en silex.

Au nombre des diverses preuves que ces os étaient à l'état frais quand ils furent apportés en ce lieu, on a fait la remarque que ces deux herbivores portaient non-seulement des marques indiquant qu'on en avait extrait la moelle et qu'ils avaient été ensuite rongés et dévorés comme par des animaux carnassiers, mais qu'ils avaient aussi subi l'action du feu (fait qui fut remarqué particulièrement sur un os d'ours des cavernes), de façon à faire voir qu'ils conservaient encore à ce moment toute leur matière animale.

Parmi les autres quadrupèdes qui paraissent avoir été mangés à ces festins de funérailles et dont les ossements se retrouvent dans les cendres, il faut citer un jeune *Rhinoceros tichorhinus*, dont les os ont été brisés comme ceux des herbivores qui l'accompagnent et rongés par un animal carnassier à leurs extrémités.

Extérieurement à la grande plaque de pierre qui fermait l'entrée, on ne rencontra aucun ossement humain ; en dedans on trouva mélangés à de la terre non tassée les restes d'au moins dix-sept individus humains, outre des objets travaillés et des os d'animaux. Nous ne savons rien de l'arrangement de ces os quand on parvint jusqu'à eux. M. Ed. Lartet conclut de la faible hauteur et des petites dimensions de la cavité que les corps étaient courbés sur eux-mêmes et accroupis, posture qu'on savait avoir été adoptée dans la plupart des sépulcres des temps primitifs ; c'est ainsi qu'il les a représentés dans sa restauration de la caverne. Son dessinateur a aussi, par inadvertance, dans le même dessin, figuré la voûte de la grotte comme si elle eût été régulière et unie comme de la maçonnerie, tandis qu'en réalité la surface en était inégale et irrég-

gulière comme le sont les toits de toutes les grottes naturelles.

Il n'y avait point de stalagmites dans la grotte, et M. Ed. Lartet, qui est un explorateur expérimenté des cavernes à ossements du sud de la France, en conclut que les ossements et les terres trouvés à l'intérieur y ont été artificiellement introduits. La couche sous-jacente, *b*, fig. 28, qui restait après l'enlèvement des squelettes, avait environ 60 centimètres d'épaisseur. On y trouva environ une dizaine d'os humains détachés, entre autres une molaire ; et M. Delesse s'assura par l'analyse soigneuse de l'un d'entre eux et celle d'os de rhinocéros, d'ours et de quelques autres animaux éteints, qu'ils contenaient tous exactement la même proportion d'azote, c'est-à-dire qu'ils avaient perdu la même proportion de leur matière animale. Mon ami, M. Evans, dont j'ai déjà parlé, me fit remarquer que ce fait, pris isolément, n'était pas suffisamment concluant pour prouver que les débris humains et les autres fussent d'une égale antiquité. Sans doute, si les squelettes humains s'étaient trouvés contenir plus de gélatine que ceux des animaux éteints, cela seul aurait montré qu'ils étaient les plus modernes ; mais il n'est pas impossible que quand un os a perdu une certaine proportion de sa matière animale, il cesse d'en perdre davantage aussi longtemps qu'il reste engagé dans la même gangue. S'il en était ainsi, il en résulterait que des os d'ancienneté très-différente pourraient, après quelques milliers d'années de séjour dans un sol particulier, avoir tous atteint depuis longtemps l'état le plus avancé de décomposition auquel ils puissent arriver dans cette gangue. Mais dans le cas qui nous occupe, la preuve de la contemporanéité de l'homme et des mammifères éteints ne consiste pas seulement dans l'identité de leur état chimique. L'analyse de M. Delesse n'est qu'un fait à l'appui d'une masse considérable d'autres preuves.

Au milieu des ossements humains de l'intérieur de la grotte qu'avait bouleversés et emportés Bonnemaïson se trouvaient dix-huit petites plaques rudes et plates de matière testacée blanche, empruntée à quelque espèce de *Cardium* ; elles étaient

bercées en leur milieu comme pour être enfilées en bracelets. Dans le substratum de l'intérieur examiné par M. Ed. Lartet, il trouva aussi une canine de jeune *Ursus spelæus* dont la couronne avait été dégarnie de son émail et qui avait été sculptée, peut-être pour en faire une imitation d'une tête d'oiseau. Elle était perforée dans sa longueur comme si elle eût dû être suspendue et portée en guise d'ornement ou d'amulette. On trouva aussi à l'intérieur un couteau en silex qui n'avait évidemment jamais servi et était sous ce rapport fort différent des nombreux spécimens émoussés qu'on trouvait à l'extérieur, de sorte que l'on conjecture qu'il avait été placé là, ainsi que les autres objets travaillés qui l'accompagnaient, comme objet jouant un rôle dans les cérémonies funèbres.

Quelques dents du lion des cavernes, *Felis spelæa*, et deux défenses de sanglier sauvage, trouvées aussi à l'intérieur, étaient peut-être des souvenirs de chasse; aucun reste des mêmes animaux ne fut trouvé dans les débris de l'extérieur.

En résumé, les ossements des animaux de l'intérieur de la grotte offraient un remarquable contraste avec ceux de l'extérieur. Ils étaient tous entiers, intacts et aucun d'eux n'avait été brisé, rongé, à moitié mangé, éraillé ni brûlé comme ceux qui se trouvaient mélangés aux cendres de l'autre côté de la grande plaque qui fermait l'entrée. Les os de l'intérieur paraissaient avoir été revêtus encore de leur chair au moment de leur ensevelissement dans la couche de terre non tassée qui recouvrait le sol. Ce qui confirme cette idée, c'est que beaucoup d'os des squelettes furent observés dans leur juxtaposition naturelle, et même il y eut un endroit où se trouvèrent ensemble et intacts presque tous les os d'une jambe d'*Ursus spelæus*. Ajoutons à cela l'absence complète de cendres et de bois carbonisé, et nous ne pourrions guère douter que nous n'ayons là un exemple d'un ancien lieu de sépulture, dont la clôture a été assez efficace pour en interdire l'entrée aux hyènes et autres carnassiers, qui n'ont laissé aucune marque de leurs dents, ni sur les os de l'homme ni sur ceux des animaux.

John Carver, dans la relation de ses voyages dans l'intérieur

de l'Amérique du Nord, en 1766-68 (chap. xv), donne une description minutieuse des rites funèbres d'une tribu indienne qui habitait le pays appelé maintenant Jowa, au confluent de la rivière de Saint-Peter avec le Mississipi; et Schiller, dans son fameux « *Nadowessische Todten Klage* », a fidèlement reproduit dans un chant poétique les traits caractéristiques de cérémonies si bien décrites par le voyageur anglais, sans oublier les présents funèbres qui, nous l'avons dit, étaient placés dans une « caverne » avec le corps du défunt. Les lignes commençant par : « *Bringet her die letzen Gaben,* » ont été ainsi fidèlement traduites en français par M. Charles Meaux Saint-Marc (1) :

Entonnez le chant funéraire,
Apportez le dernier cadeau,
Mettez tout ce qui peut lui plaire
Auprès du mort dans le tombeau.

Déposez d'abord à sa tête
La hache terrible en sa main,
Puis un quartier d'ours, sa conquête;
Les morts font un si long chemin !

Puis le couteau, tranchant, rapide,
Qui de son ennemi gisant
Scalpait la chevelure humide
Et la peau du crâne sanglant ;

Puis dans sa main, pour qu'il s'en peigne,
Les couleurs dont il fut épris,
Qu'éclatant de rouge il atteigne
Le grand royaume des Esprits.

Si nous adoptons la manière de voir M. Ed. Lartet au sujet des dépôts du dehors et du dedans de la grotte d'Aurignac, nous n'y trouvons rien qui ajoute aux preuves paléontologiques que nous possédions déjà en faveur de l'antiquité de l'homme; nous avons vu en effet tous les mêmes mammifères associés partout ailleurs à des ustensiles en silex, et quelques espèces, par exemple l'*Elephas antiquus*, le *Rhinoceros hemita-*

(1) Schiller, *Poèmes et ballades*.

chus, et l'*Hippopotamus major*, qui manquent ici, ont été trouvés à d'autres endroits. Mais les faits observés à Aurignac nous fournissent peut-être un argument en faveur d'une idée en quelque sorte inverse de la précédente ; il tendrait à prouver, et cette opinion a été soutenue, que quelques-uns des mammifères éteints ont vécu à une époque beaucoup plus voisine de la nôtre qu'on ne le croit généralement :

1° A cause du style moderne des objets travaillés qu'on y a découverts ;

2° A cause de l'absence complète de toute trace de changement dans la géographie physique du pays, depuis que la caverne a servi de lieu de sépulture.

En ce qui touche la première de ces propositions, on a dit que les ustensiles d'os et de pierre indiquent un état de l'industrie bien plus avancé que les instruments en silex d'Abbeville et d'Amiens. Mais M. Ed. Lartet n'est pas de cette opinion, et ne pense pas que nous ayons le droit d'admettre que les hommes qui ont taillé les fers de lance et autres silex de la vallée de la Somme n'aient possédé ni ornements ni instruments ressemblant à ceux qu'on a découverts à Aurignac. De plus, il regarde ces derniers comme très-gros-siers en comparaison d'autres trouvés en France, appartenant à la période de pierre, et qui sont d'une date postérieure, ainsi qu'il est prouvé par la paléontologie ou au moins par de fortes preuves négatives ; ainsi, par exemple, à Savigné, près de Civray, dans le département de la Vienne, se trouve une caverne où il n'y a point de mammifères éteints, mais où les ossements de renne abondent. Les objets travaillés qu'on y a trouvés attestent une industrie bien plus avancée que celle dont la grotte d'Aurignac avait fourni des spécimens. Parmi les trouvailles de Savigné se trouve un os métatarsien de *Cervus Elaphus* sur lequel sont gravées, comme avec la pointe d'un silex, les silhouettes de deux animaux qui paraissent être des rennes. Dans une autre caverne, celle de Massat, dans le département de l'Ariège, que M. Lartet place dans la période de l'*Aurochs*, lequel survécut au renne dans le sud de la France, il y avait des ustensiles en os dénotant une indus-

trie encore plus avancée ; ainsi on y trouva des flèches baïbelées, chacune des dents portant un petit canal qu'on pense avoir servi à insérer du poison ; de plus, une aiguille faite d'un os d'oiseau, soigneusement façonnée, et percée d'un trou à l'une de ses extrémités ; puis un andouiller de cerf sur lequel est sculptée l'image d'une tête d'ours et qui porte à son extrémité un trou pour le suspendre. Nous avons peut-être là, dit M. Ed. Lartet, le plus ancien exemple connu de la représentation des formes au moyen de lignes (1).

La faune de l'*Aurochs* (*Bison europæus*), est analogue à celle des plus anciennes habitations lacustres de la Suisse, dans lesquelles le renne manque jusqu'à présent ; tandis qu'on l'a trouvé dans ce pays, au mont Salève, dans une caverne que M. Ed. Lartet suppose plus ancienne que les habitations lacustres (2).

D'après cette manière de voir, la faune mammifère aurait subi au moins deux transformations depuis que des quadrupèdes maintenant éteints ont été mangés et d'autres ensevelis comme présents funèbres dans la grotte sépulcrale d'Aurignac (3).

Quant à l'absence de tout changement notable dans la configuration physique de cette région depuis que la grotte a servi de sépulture, il faut se souvenir que c'est la condition normale de la surface du globe de subir de grandes altérations en un point, tandis que d'autres pays, souvent dans un voisinage immédiat, demeurent pendant des âges successifs sans aucune modification. Dans une contrée, des rivières approfondiront et élargiront leurs lits, les vagues de la mer mineront leurs rivages, le sol s'enfoncera sous l'eau ou en sortira pendant une succession de siècles, ou bien un volcan vomira des torrents de boue ou des pluies de cendre ; tandis que dans la région la plus voisine, les anciennes forêts, les vastes landes, ou les cités opulentes continueront d'exister à l'abri de tout mouvement, de toute perturbation. Si le talus qui

(1) Cf. *Compt. rend. Acad. Sc.* mai 1858. — *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XVII, p. 408, nov. 1861.

(2 et 3) Cf. Appendice.

cachait à la vue l'ancien foyer avec ses cendres et la pierre massive qui fermait la grotte d'Aurignac avaient échappé pendant des milliers d'années à la découverte de l'homme, il n'y a guère lieu de croire que le petit cours d'eau qui coule au pied de la colline de Fajoles eût pu jamais en miner la base. Le seul changement qu'eût pu amener une période de longue durée aurait peut-être été l'augmentation d'épaisseur du talus protecteur qui recouvrait les cendres et les ossements. Nous voyons dans bien des vallées de l'Auvergne, à une quinzaine de mètres au-dessus des cours d'eau actuels, des cônes volcaniques de cendres sans consistance surmontés d'un cratère duquel se sont précipités de puissants courants de lave basaltique qui sont venus prendre la place d'anciens lits de torrents. Mais le courant, continuant sans répit son action pendant le cours des siècles, a emporté pilier par pilier, et malgré leur dureté, de puissantes masses de basalte colonnaire et des quantités bien plus considérables encore de laves poreuses; on peut en voir des exemples au Puy Rouge, près de Chalucet, et au Puy de Tartaret, près de Nechers (1). Les rivières ont même quelquefois fait comme la Sioule, près de Chalucet, qui non-seulement a traversé le basalte qui l'avait dépossédée de son ancien lit, mais a même, à l'heure présente, entamé d'une quinzaine de mètres le gneiss sous-jacent; et pourtant l'amas incohérent de scories et de déjections spongieuses qui forme le cône demeure debout et intact. Que les eaux se fussent élevées une fois, ne fût-ce qu'un jour, assez haut pour atteindre la base de l'un de ces cônes, qu'il y eût eu une seule crue de 15 à 18 mètres de haut depuis la dernière éruption, et la majeure partie de ces volcans aurait inévitablement été balayée aussi rapidement qu'eût été effacée toute trace du lit de cendres et de ses ossements, si le Rodes, près d'Aurignac, s'était élevé d'une quinzaine de mètres depuis l'âge du mammoth, de l'ours des cavernes et du rhinocéros.

La caverne d'Aurignac (2) n'a pas ajouté de nouvelles espèces

(1) P. Scrope, *Volcans de la France centrale*, London, 1858, p. 97.

(2) *Nouvelles observations faites par M. Éd. Lartet, lors d'une troisième visite à la caverne funéraire d'Aurignac.* — Je m'aperçois que l'opinion que j'ai expri-

à la liste des mammifères éteints dont nous avons pu constater ailleurs la contemporanéité avec l'homme au moyen de preuves indépendantes. Mais si ces documents fossiles ont été bien interprétés, si nous avons en effet, sous les yeux, au pied des Pyrénées, un caveau sépulcral contenant des squelettes d'êtres humains, ensevelis dans leur dernière demeure par des parents et des amis, si les débris que nous trouvons sur le seuil de cette tombe sont bien les restes des festins de funérailles, et si les viandes qui paraissent avoir été déposées dans

mée dans le texte au sujet de la petite taille de ces anciennes peuplades, toute correcte qu'elle puisse être, n'a pas pour auteur le docteur Amiel, comme je l'avais supposé. Les nouveaux renseignements qui suivent au sujet de ce fait et d'autres également relatifs à la sépulture d'Aurignac, m'ont été communiqués par M. Éd. Lartet dans sa lettre du 15 août 1863.

• C'est à tort que j'avais fait figurer, dans l'intérieur du caveau sépulcral, les squelettes humains dans une attitude *replée*, comme on l'a observé dans beaucoup de sépultures primordiales. En examinant avec grand soin, lors d'une troisième visite, en 1862, les parois de la petite grotte, j'ai trouvé, dans une retraite ou petit enfoncement de la paroi du sud, un *magma* d'ossements rattachés ensemble par une sorte de gangue concrétionnée et adhérente à la roche. Il y avait plusieurs ossements d'un pied humain, une moitié de radius de *Renne*, un fragment de poterie rougeâtre et, un peu au-dessous, un *calcaneum* d'Éléphant rattaché à la même masse de concrétion calcaire qui retenait les autres os adhérents au mur de la grotte. Tous ces objets se trouvaient à un niveau très-élevé au-dessus du sol, et environ à 60 centimètres seulement du cintre ou de la voûte du caveau. La rencontre d'un pied humain à cette hauteur contredit ma supposition à propos de l'attitude donnée aux corps, qui très-vraisemblablement avaient été enterrés en extension horizontale et en superposition successive. Ceci explique aussi comment Bonnemaïson, en introduisant sa main par le *trou des lapins*, a pu aisément saisir et retirer un os long. — J'ajouterai que le *calcaneum* d'Éléphant, bien que présentant à peu près le même *facies* d'altération que les autres os divers extraits de la sépulture, avait évidemment été rongé par de grands carnassiers, avant d'y être introduit. C'est le *seul* os rongé que nous ayons trouvé dans l'intérieur du caveau sépulcral, et par la position élevée qu'il y occupait, on est conduit à conclure qu'il y avait été placé dans la dernière période des sépultures pratiquées dans ce lieu.

• Dans cette troisième visite faite à Aurignac, j'ai eu l'idée de faire remanier les déblais de la première fouille faite par Bonnemaïson, lorsqu'on enleva les ossements humains pour les porter au cimetière d'Aurignac. Ce terrain de déblai rejeté à gauche de la grotte, était recouvert de végétation; bien que Bonnemaïson m'assurât qu'il n'y avait rien laissé, j'y ai trouvé une centaine de silex taillés, quelques dents et ossements de Carnassiers, Renne, Bœuf, Rhinocéros, et soixante-huit os humains, principalement des mains et des pieds, plus une demi-mâchoire avec ses dents, le tout rapportable à des individus de *petite* taille, bien qu'adultes, sauf deux pièces qui auraient pu appartenir à un sujet, sinon de grande taille, au moins relativement assez robuste (1). J'ai également trouvé

(1) L'examen attentif des ossements humains recueillis par M. Lartet, à Aurignac, nous a permis de les rapporter à deux types bien définis. Ces débris précieux sont décrits et comparés aux pièces similaires dans l'Appendice du présent volume. (H.)

l'intérieur étaient les provisions de voyage destinées à ceux qui partaient pour la terre des Esprits; si, enfin, c'étaient bien des présents funèbres que ces armes qui devaient servir à chasser dans d'autres contrées le cerf géant, le lion des cavernes, l'ours des cavernes et le rhinocéros à toison : alors nous avons enfin réussi à retrouver dans le passé la trace des cérémonies funèbres, et, ce qui est bien plus intéressant encore, nous avons constaté la croyance en une vie future, à des temps bien antérieurs à ceux de l'histoire et de la tradition. Tout grossiers et superstitieux qu'aient été les sauvages de cet âge reculé, ils nourrissaient l'espoir d'une autre vie et méritaient l'épithète de « nobles » que donne Dryden à l'homme primitif qu'il semble s'être représenté comme le type originel de notre race :

« Tel que la nature a créé l'homme
Quand le noble sauvage parcourait librement les forêts (1). »

dans ces déblais un bon nombre de fragments de poteries, les unes séchées au soleil, d'autres en partie cuites; mais toutes faites à la main, bien que de pâte diversement grossière. Nous avons aussi retiré de ces déblais plusieurs ornements ou objets de parure, la plupart travaillés avec la partie éburnée et extrêmement dure des os de l'oreille du cheval ou d'un bœuf. L'un de ces ornements est presque entièrement conforme à celui découvert par M. Delesse, dans le diluvium de Ver (Seine-et-Oise), et que j'ai fait figurer dans la quatrième planche de mon mémoire.

• Pendant que mes ouvriers travaillaient au remaniement des déblais de Bonnemaison, j'eus l'idée d'aller explorer les abords de la source qui existe encore au bas de la sépulture d'Aurignac, et qui est indiquée dans ma première planche par une marque noire auprès du ruisseau de Rodes. J'y recueillis presque à la surface trois silex taillés, dont un de caractère tout à fait distinct.

• Parmi les silex taillés retrouvés dans les déblais faits en premier lieu par Bonnemaison, il y a des formes qui se répètent fréquemment, et cela, dans des dimensions tellement réduites, que ces objets devaient nécessairement rester sans utilité pratique quelconque. Peut-être n'avaient-ils réellement qu'une signification funéraire. »

Des faits signalés dans la relation de cette visite, nous pouvons conclure que la race qui était enterrée dans cet ancien cimetière, était de petite stature : mais cette opinion, suivant les informations qui m'ont été données par M. Lartet, n'est pas partagée par le docteur Amiel, maire d'Aurignac, ainsi que je l'avais cru d'abord. (LYELL.) — Voy. l'Appendice.

(1) *Siège de Grenade*, I^{re} partie, acte I, scène 1.

CHAPITRE XI.

DISCUSSION DE L'ÂGE DES FOSSILES HUMAINS DU PUY DANS LA FRANCE CENTRALE ET DE NATCHEZ SUR LE MISSISSIPPI.

L'homme fossile de Denise, près du Puy, en Velay, envisagé au point de vue de son authenticité. — Ancienneté de la race humaine qu'indique ce fossile. — Périodes successives de l'action volcanique dans la France centrale. — A quels changements elles correspondent dans la faune des mammifères. — — L'*Elephas meridionalis* antérieur à l'époque des graviers à instruments en silex de Saint-Acheul. — Discussion de l'authenticité du fossile humain de Natchez, sur le Mississippi. — Le dépôt de Natchez contenant des ossements de mastodonte et de mégalonyx n'est probablement pas plus ancien que les instruments en silex de Saint-Acheul.

Parmi les restes fossiles de l'espèce humaine auxquels on est tenté d'attribuer une haute antiquité et qui, depuis plusieurs années, ont fortement attiré l'attention, les deux exemples les plus saillants sont les suivants :

1° L'homme fossile de Denise, comprend les restes de plusieurs squelettes trouvés dans une brèche volcanique près de la ville du Puy en Velay, dans la France centrale ;

2° Les ossements humains fossiles de Natchez, sur le Mississippi, qu'on suppose provenir d'un dépôt contenant des restes de mastodonte et de mégalonyx. J'ai soigneusement examiné les gisements de ces deux fossiles célèbres, et je vais examiner dans ce chapitre la nature des preuves sur lesquelles on s'appuie pour faire remonter leur ensevelissement à une date reculée.

Homme fossile de Denise.

Une description de ces restes fossiles fut pour la première fois publiée en 1844 par M. Aymard (du Puy), écrivain d'une autorité justement méritée et comme paléontologiste et

comme géologue (1). M. Pictet, après avoir visité le Puy et examiné le gisement de la découverte annoncée, demeura convaincu que les ossements fossiles appartenaient à la période des dernières éruptions volcaniques du Velay; mais dans son important *Traité de paléontologie*, il énonça expressément cette conclusion : que, quoiqu'il en résultât que l'homme eût coexisté avec l'éléphant éteint, cela ne l'entraînait pas à admettre que la race humaine eût vécu antérieurement au remplissage des cavernes de France et de Belgique contenant des ossements de mammifères éteints (2).

Dans la réunion du congrès scientifique de France qui eut lieu au Puy en 1856, la question de l'âge des fossiles de Denise fut discutée et approfondie; et dans le rapport des travaux de cette réunion publié la même année, on a rappelé les opinions sur ce sujet de quelques-uns des plus savants ostéologues. Feu l'abbé Croizet, l'un des plus habiles collectionneurs d'ossements fossiles des contrées volcaniques de la France centrale, et feu Laurillard, de Paris, qui avait aidé Cuvier à mouler beaucoup d'ossements fossiles et à classer le musée du Jardin des Plantes, déclarèrent que dans leur opinion les échantillons conservés au musée du Puy n'étaient pas contrefaits. Ils croyaient que ces os humains avaient été enveloppés par des causes naturelles dans la gangue de tuf où nous les voyons maintenant.

En 1859, MM. Hébert et Ed. Lartet visitèrent le Puy, uniquement pour voir les mêmes échantillons et pour s'éclairer sur l'authenticité de ces os et de leur âge géologique. Un peu plus tard, dans la même année, j'allai moi-même au Puy dans le même but, et j'eus la bonne fortune d'y rencontrer mon ami M. Poulett Scrope, en compagnie duquel j'allai examiner la montagne de Denise, où un paysan nous raconta comment il avait lui-même, de ses mains, extrait les échantillons, dans sa propre vigne, à peu de distance du sommet du volcan. Je pris un manœuvre pour faire faire, d'après les indications de ce paysan, quelques nouvelles fouilles en continuation de

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 1844, 1845, 1847.

(2) Pictet, *Traité de paléontologie*, 2^e édition, Paris, 1853, t. I, p. 152.

celles qui avaient été faites un mois auparavant par MM. Hébert et Ed. Lartet, dans l'espoir de vérifier la position exacte des fossiles, mais je n'eus pas plus de succès qu'eux. Nous ne pûmes même pas trouver *in situ* aucun morceau exactement semblable à la pierre du musée du Puy.

Les restes osseux provenant de cette localité se composent du frontal et de quelques autres parties du crâne, notamment la mâchoire supérieure avec ses dents, de deux individus, l'un jeune, l'autre adulte ; puis un radius, des vertèbres lombaires et quelques métatarsiens (1). Ils sont tous engagés dans un tuf léger et poreux, analogue de couleur et de composition minéralogique aux déjections de plusieurs des dernières éruptions de Denise. Mais aucun de ces os ne pénètre dans d'autres parties des mêmes échantillons, qui se composent d'une roche plus compacte à structure grossièrement lamelleuse. Néanmoins, j'adopte l'opinion de l'abbé Croizet et de M. Aymard, et je pense qu'on ne saurait concevoir comment les parties même les moins cohérentes de l'échantillon du musée auraient pu être artificiellement appliquées sur les ossements humains de façon à les envelopper, quelle que puisse être d'ailleurs l'origine de certains fragments de tuf qu'on a vendus plus tard comme venant du même endroit, et qui contenaient aussi des restes humains. Quelques-uns de ces derniers sont-ils apocryphes ou non ? C'est là une question fort difficile à décider. L'un d'eux, maintenant en la possession de M. Pichot-Dumazel, avocat au Puy, est soupçonné d'avoir été altéré par l'introduction de plâtre de Paris comme moyen d'assujettir plus fixement les os dans le tuf volcanique poreux. On m'a assuré qu'un marchand d'objets d'histoire naturelle du Puy avait l'habitude, à l'occasion, de réunir ainsi entre eux les fragments d'os brisés, et de souder par ce procédé au tuf volcanique poreux les os entiers qu'il y trouvait isolés et non adhérents. De là à la fabrication d'un fossile humain artificiel, il

(1) Je dois à mon ami, M. Louis Lartet, la communication d'un croquis représentant le fossile de Denise. Il me semble à peu près impossible de tenter d'après ces débris une détermination ethnique rigoureuse. Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'ils ne paraissent pas s'éloigner des types actuels. (V. plus loin, p. 219.) (H.)

n'y a qu'un pas, comme on l'a dit. Mais, pour en revenir à l'échantillon de M. Pichot, un anatomiste exercé m'a fait remarquer que le paysan, propriétaire de la vigne, et le marchand dont je viens de parler étaient tout à fait incapables de placer dans leurs positions respectives exactes les trente-huit os de la main et des doigts, ou les seize os du carpe, sans faire d'erreur et surtout sans prendre ceux de la main droite pour leurs homologues de la main gauche, admettant d'ailleurs que ces os leur eussent été apportés de quelque autre endroit et qu'ils les eussent artificiellement introduits dans un mélange de tuf volcanique et de plâtre de Paris.

J'accorde cependant que le prix élevé des fossiles humains ait pu provoquer quelques fraudes; mais ce n'en est pas moins une question fort intéressante que d'examiner si la reconnaissance de l'authenticité d'un seul fossile comme celui du musée du Puy nous conduit à assigner à l'existence de l'homme en France une antiquité plus reculée que nous n'avons été conduits à admettre par l'examen des autres faits exposés dans les sept derniers chapitres qu'on vient de lire. A ce sujet, je dois faire observer que je ne pus personnellement fixer avec précision la couche exacte de la montagne volcanique de laquelle provenait la roche empâtant les os; mais M. Félix Robert, après avoir étudié les alluvions volcaniques de Denise, s'assura que du côté de Cheyrac et au village de Malouteyre, on rencontre fréquemment des blocs exactement semblables à ceux du musée. Il regarda ce tuf comme le produit de la dernière éruption du volcan. On y a trouvé des restes d'*Hyæna spelæa* et d'*Hippopotamus major*. Les éruptions de gaz et de vapeurs qui s'échappaient du cratère de Denise se faisaient jour au travers des couches d'argiles tertiaires et en projetaient de petits fragments, les uns à peine altérés, les autres transformés en scories, tandis que d'autres parties devaient être à l'état de boue argileuse. Des projections de pareilles matières seraient appelées, par les Napolitains, de la lave aqueuse (*lava d'acqua*), et il nous est bien permis de supposer que quelques êtres humains, s'il en existait, aient pu, comme les animaux sauvages, être accidentellement en-

gloutis dans ces tufs. D'un point de la montagne voisin de celui d'où provient, dit-on, le bloc du musée, un courant de lave bien reconnaissable à sa structure tabulaire, a coulé le long du flanc de la colline jusqu'à quelques mètres de la plaine d'alluvion de la Borne, petit affluent de la Loire, sur l'autre rive duquel s'élève la ville du Puy. Son cheminement non interrompu jusqu'à ce niveau inférieur montre clairement que la vallée avait déjà été creusée, à quelques mètres près, à sa profondeur actuelle, à l'époque où cette lave a coulé.

Nous savons que les alluvions de la même contrée présentent les mêmes relations avec le relief géographique actuel des vallées, et qu'elles sont post-pliocènes, car elles contiennent aux environs du Puy des ossements de l'*Elephas primigenius* et de *Rhinoceros tichorhinus*; nous avons donc là un renseignement sur l'âge du squelette humain de Denise, si nous considérons ce dernier comme contemporain du courant de lave dont il vient d'être question.

Il est important d'insister sur ce point, parce quelques géologues n'ont plus voulu croire à l'authenticité de « l'homme fossile de Denise » par ce motif que, si on l'admettait, il en faudrait conclure que la race humaine ait été contemporaine d'une faune plus ancienne, de la faune de l'*Elephas meridionalis*. Cette faune fossile se trouve dans un autre lit de tuf couvrant la pente de Denise du côté opposé à celui où fut déterré l'échantillon du musée. Les quadrupèdes qu'on a rencontrés dans ce tuf plus ancien sont d'abord l'*Elephas meridionalis*, l'*Hippopotamus major*, le *Rhinoceros megarhinus*, l'*Antilope torticornis*, l'*Hyæna brevirostris*, puis une douzaine d'autres appartenant aux genres cheval, bœuf, cerf, chèvre, tigre, etc., tous regardés comme d'espèces éteintes. Ce tuf, qui se trouve entre Malouteyre et Polignac, est regardé par M. Robert comme le produit d'une éruption plus ancienne, et il le rapporte à la montagne voisine de Sainte-Anne, volcan plus dénudé et plus dégradé que celui de Denise, et attribué par M. Bertrand de Doue à un âge intermédiaire entre celle des premiers et celle des derniers cônes volcaniques du Velay.

La faune à laquelle appartiennent l'*Elephas meridionalis* et

ses compagnons est, dans le nord de la France, d'une date antérieure aux ustensiles en silex de Saint-Acheul, comme on peut s'en rendre compte par le raisonnement suivant : La vallée de la Somme n'est pas seulement géographiquement contiguë à celle de la Seine, elle s'y rattache encore en ce que ses anciennes alluvions contiennent le même mammouth et d'autres espèces fossiles identiques. L'Eure, affluent de la Seine, coule pour aller s'y jeter dans une vallée qui suit la direction d'une faille de la craie, et l'on voit que cette vallée est relativement moderne parce qu'elle coupe à Saint-Prest, à 6 kilomètres au-dessous de Chartres, une vallée plus ancienne appartenant à un système d'écoulement des eaux antérieur, vallée qui a été remplie d'une alluvion fluviale plus ancienne composée de sable et de gravier ayant une épaisseur de 27 mètres. J'ai examiné le gisement de cet ancien terrain de transport, et les fossiles en ont été déterminés par le docteur Falconer. Ils comprennent l'*Elephas meridionalis*, une espèce de Rhinocéros (mais non le *Rhinoceros antiquus*), et d'autres mammifères différents de ceux des graviers à silex travaillés de la Seine et de la Somme. Ces derniers, qui appartiennent à l'époque du mammouth, pourraient bien avoir été contemporains des éruptions volcaniques modernes de la France centrale ; et nous pouvons présumer, même sans recourir au fossile de Denise, que l'homme en a été le témoin. Mais les tufs et les graviers qui renferment l'*Elephas meridionalis* étaient synchroniques d'une époque plus ancienne de l'action volcanique, époque à laquelle appartiennent le cône de Sainte-Anne, près du Puy, et plusieurs autres montagnes de la période moyenne de M. Bertrand de Doue, montagnes dont les cônes et les cratères ont été fortement dégradés par l'action des eaux. Nous n'avons jusqu'ici aucune preuve que l'homme ait été le témoin de la formation de ces collines de lave et de scories de la période moyenne de l'action volcanique.

Quelques-uns des naturalistes réunis au Puy en 1856 exprimèrent quelque surprise de ce que le crâne de « l'homme fossile » de Denise fût du type caucasique ordinaire, ou européen, bien qu'il fût contemporain du mammouth et témoin

des dernières éruptions des volcans du Puy ; mais en lisant les observations de M. le professeur Huxley sur le crâne d'Engis, au chapitre v, observation par lesquelles il démontre le grand rapprochement de cet ancien crâne et du type européen, on verra que cette objection n'est qu'assez peu embarrassante (1).

Fossile humain à Natchez sur le Mississippi.

J'ai déjà parlé des essais du docteur Dowler pour évaluer en années l'antiquité d'un squelette humain qu'on disait avoir été enfoui par-dessous quatre forêts de cyprès dans le delta du Mississippi, près de la Nouvelle-Orléans (p. 50). Dans ce cas, aucun os d'animal éteint ne se trouva mélangé à ceux de l'homme ; mais il y a une autre partie du bassin du Mississippi où un os humain, associé à des ossements de mastodonte et de mégalonyx, a été regardé comme arraché par les eaux à une alluvion plus ancienne.

Je visitai ce lieu en 1846, et en décrivant la position géologique des os, je discutai leur âge probable, avec une grande tendance, je dois l'avouer, à douter de la probabilité de l'ensevelissement simultané antérieur de l'homme et du mastodonte, doute qu'aucun géologue ne saurait aujourd'hui légitimement conserver.

A la latitude de Vicksburg, à 32° 50' N., la plaine d'alluvion large et basse du Mississippi, *ab*, fig. 29, est limitée à l'est par

Fig. 29.



Fig. 29. — 1 Alluvion moderne du Mississippi.
2 Limon ou lœss.
3 / Eocène.
4 Crétacé.

un plateau, *de*, dominant le fleuve d'environ 60 mètres et s'étendant à 19 kilomètres à l'est, en s'élevant en pente douce. Cette plate-forme élevée se termine brusquement en *d*, par

(1) Voy. l'Appendice.

une ligne de falaises verticales dont le grand fleuve mine incessamment la base.

Le plateau *d e*, à Vicksburg, point auquel passe la coupe de la fig. 29, se compose de limon recouvrant les couches tertiaires, *f f*. Entre ce limon et cette formation tertiaire sous-jacente se trouve généralement un dépôt de sable et de gravier stratifiés, de grands fragments de coraux silicifiés et des débris de roches paléozoïques plus anciennes. L'âge de ce terrain de transport inférieur, qui a 42 mètres d'épaisseur à Natchez, n'a pas encore été bien déterminé ; il serait possible qu'il appartînt à la période glaciaire. Natchez est à environ 128 kilomètres au sud de Vicksburg sur la même rive gauche du Mississippi. Il existe une falaise dont les 18 mètres supérieurs se composent de la continuation d'une portion du même limon calcaire qu'à Vicksburg ; il y ressemble également au lœss du Rhin par ses caractères minéralogiques et par les alternances de parties complètement stériles en fossiles et de parties qui en sont tellement remplies que les coquilles terrestres décolorées se détachent en relief sur la face exposée à l'air et verticale des tranchées qu'y creusent les cours d'eau où ils coupent ce limon.

Les coquilles sont si nombreuses que je pus, en 1846, ramasser à Natchez, en peu d'heures, plus de vingt espèces des genres *Helix*, *Helicina*, *Pupa*, *Cyclostoma*, *Achatina* et *Succinea*, toutes identiques aux coquilles vivant maintenant dans le même pays. Je remarquai même en un endroit (ce qui se voit aussi parfois dans la vallée du Rhin), le passage du limon, avec coquilles terrestres à un dépôt sous-jacent d'origine lacustre ou fluviatile et contenant des coquilles des genres *Limnea*, *Planorbis*, *Paludina*, *Physa* et *Cyclas*, toutes aussi d'espèces américaines récentes. Ce genre de dépôts est plus nettement stratifié que le limon qui contient les coquilles terrestres. Ils se forment, comme je l'ai dit plus haut, p. 140, dans toutes les grandes plaines d'alluvion où les rivières changent de place et où les anciens bras abandonnés donnent naissance à des marais, à des étangs ou à des lacs. Dans cette partie de l'Amérique pourtant, il peut être arrivé que ces lacs

aient eu pour cause des affaissements partiels du sol, tels qu'il s'en est produit de mémoire d'homme, pendant les tremblements de terre de 1811-1812, autour de New Madrid, dans la vallée du Mississippi.

Grâce à la désagrégation facile du limon jaune, *d e*, fig. 29, chaque filet d'eau coulant sur le plateau s'y est creusé un ravin profond qui le mène au Mississippi. Cette érosion, dans ces dernières années, surtout depuis 1812, a marché avec une vitesse toujours accélérée qui, jusqu'à un certain point, peut être attribuée au défrichement partiel des forêts primitives, mais doit l'être aussi en partie aux effets du tremblement de terre de 1811-1812. Cette convulsion a violemment ébranlé la contrée autour de Natchez et l'a fissurée en maint endroit. L'une des étroites vallées dues à ces fissures près de Natchez s'appelle maintenant le Ravin du Mammouth. Il n'a pas moins de 11 kilomètres de long et, en quelques points, de 18 mètres de profondeur; pourtant un propriétaire du pays, le colonel Wiley, m'a affirmé qu'il n'existait pas avant 1812. Le ravin principal et ses nombreuses ramifications ont, dit-on, été entièrement formées depuis le tremblement de terre de New-Madrid. Avant cet événement, le colonel Wiley avait labouré un terrain situé exactement sur une partie du parcours actuel de ce fossé.

Je m'assurai que ce ravin s'était considérablement élargi et allongé peu de temps avant ma visite; les traces d'érosion étaient récentes et la dégradation s'accomplissait d'une façon constante. Un lit argileux immédiatement inférieur au limon jaune contenait des ossements de *Mastodon ohioiticus*, d'une espèce de *Megalonyx*, d'espèces des genres *Equus*, *Bos* et autres, quelques-unes éteintes, les autres qu'on croit vivantes; ces os se sont détachés et sont tombés au pied des escarpements. Au milieu du tout, M. Dickeson, de Natchez, trouva un os pelvien (*os innominatum*), humain que je vis dans sa collection. Il paraissait être dans le même état de conservation et avoir la même teinte noire que les autres fossiles, et on pense qu'il provient comme eux de la couche qui est à environ 9 mètres au-dessous de la surface. Dans ma *Seconde Visite en*

Amérique en 1846 (1), j'énonçai qu'il serait possible d'expliquer cette association d'un os humain à des restes de mastodonte et de mégalonyx en admettant que le premier provint du sol végétal couronnant l'escarpement et que les restes de mammifères éteints eussent été enlevés à un niveau inférieur pour tomber tous ensemble dans le même amas, dans le même talus, jusqu'au fond du ravin. Je me figurais que l'os pelvien en question pouvait avoir acquis sa teinte noire par un séjour prolongé pendant des années ou pendant des siècles dans le sol superficiel noirâtre et tourbeux commun dans cette contrée; j'avais appris que beaucoup d'ossements des anciens tombeaux indiens étaient teints d'une couleur aussi foncée. Je suggérai cette hypothèse au colonel Wiley, de Natchez, et j'appris que la même idée s'était présentée à son esprit. Nul doute que si cet os pelvien eût appartenu à tout autre mammifère récent qu'à un homme, on n'aurait jamais songé à une pareille théorie. Mais tant que nous n'avons qu'un cas isolé, et en l'absence du témoignage d'un géologue qui ait personnellement vu l'os encore engagé dans sa gangue, et l'ait extrait de ses propres mains, il nous est permis d'ajourner notre jugement définitif relativement à l'antiquité de ce fossile.

Cependant, si l'on me demande si je considère le limon de Natchez avec coquilles terrestres et ossements de mastodontes et de mégalonyx, comme plus ancien que les alluvions de la Somme contenant des silex travaillés et des restes de mammoth et d'hyène, je déclarerai que je ne le crois pas. Des deux côtés, en Europe comme en Amérique, les coquilles terrestres qui accompagnent les pachydermes éteints sont d'espèces vivantes, et je n'ai pu découvrir dans le limon de Natchez aucune coquille aussi étrangère au bassin du Mississippi que l'est la *Cyrena fluminalis* aux rivières de l'Europe moderne. Par conséquent, si les données conchyliologistes seules avaient à décider de la question des âges relatifs des alluvions de Natchez et de la Picardie, les couches fluvio-marines d'Ab-

(1) Ch. Lyell. *Second visit to the north America*, t. II, p. 197.

beville devraient être regardées comme légèrement plus anciennes que le lœss de Natchez. La répugnance que j'éprouvais, en 1846, à regarder comme post-pliocène l'os humain fossile, venait en partie de la réflexion que j'avais faite que le lœss ancien de Natchez est antérieur à la totalité du delta moderne du Mississippi. Le plateau *d e*, fig. 29, faisait autrefois partie, je le pense, de la plaine originelle d'alluvion ou delta du grand fleuve avant qu'elle se fût élevée. Elle est maintenant à plus de 69 mètres de son niveau primitif. Après ce soulèvement, ou pendant qu'il s'effectuait, le Mississippi a entamé l'ancienne formation fluviale qui forme maintenant ses berges, tout comme le Rhin, en bien des points de sa vallée, s'est frayé un passage au travers de son ancien lœss. Si le calcul que j'ai fait (1), en évaluant à plus de cent mille ans le

(1) *Chronologie du delta du Mississippi.* — Dans ma *Seconde visite aux États-Unis*, vol. II, p. 250, j'essayai de donner une grossière évaluation du nombre d'années qu'il faudrait au Mississippi pour charrier du continent jusqu'au golfe de Mexico une masse de matière solide égale à celle qui forme l'alluvion du delta et la grande plaine d'alluvion qui le précède. La proportion annuelle moyenne de matières solides tenues en suspension, calculée d'après les données les meilleures que je pus alors me procurer, se trouva être, en nombres ronds, d'un trois-millième du volume de l'eau. La moyenne déduite des dernières observations ne diffère en réalité que fort peu de la précédente; mais le « Delta Survey » de MM. Humphreys et Abbott, m'apprend que dans leur opinion le débit de l'eau avait été évalué beaucoup trop bas par les premiers observateurs. Ils font la remarque que le fleuve chasse devant lui sur le fond de son lit, jusqu'au golfe, une certaine quantité de sable et de gravier, quantité qu'il faut ajouter à la vase tenue en suspension dans l'eau, et qui, suivant leur évaluation, doit augmenter d'un dixième le volume des matières solides. En somme, ils supposent que le débit annuel est environ deux fois aussi grand que je l'avais indiqué, ce qui réduit à cinquante mille ans le nombre d'années nécessaire à la formation du delta et de la plaine d'alluvion, en admettant que l'épaisseur moyenne du delta et de la plaine d'alluvion soit de 155 mètres comme je l'avais conjecturé. Mais un calcul de cette nature n'exprimerait, ainsi que je l'ai dit tout d'abord, que le minimum du temps qui a dû être nécessaire pour la formation du delta, en tant que son accroissement dépend de cette quantité de boue impalpable qui constitue la masse principale de la matière qu'il entraîne en suspension; je n'ai, en effet, pas essayé d'évaluer ce qui s'en perd sous l'influence des courants rapides qui pendant plusieurs mois de l'année règnent à l'embouchure perpendiculairement à la direction du fleuve et entraînent ce qu'il y apporte à des distances indéfinies. Cette perte de matières doit considérablement retarder l'avancement du delta. Je ne vois donc rien qui empêche d'ajouter, si on le veut, un laps de milliers ou de dizaines de milliers d'années à celui que nous avons pris comme évaluation de l'antiquité du mastodonte de Natchez; il faut, en effet, tenir compte du temps nécessaire au dépôt du lœss, (n° 2, fig. 29, p. 220), et aux changements de la géographie physique qu'implique son existence, changements tous postérieurs à l'ensevelissement du mastodonte et de l'os humain, si tant est que ce dernier soit réellement de date contemporaine. (Daxo. *Manual of Geology*, p. 643-45) (LYELL.)

temps minimum qu'a dû exiger la formation du delta actuel du Mississippi, est exact, il en résulterait qu'en admettant les titres de l'homme de Natchez à sa contemporanéité avec le mastodonte, la race humaine aurait peuplé l'Amérique du Nord il y a plus de mille siècles (1). Mais, cela fût-il vrai, nous ne pouvons pas supposer, en ne raisonnant que sur des faits géologiques positifs, que l'os humain de Natchez soit d'une date antérieure aux ustensiles en silex de Saint-Acheul. Quand on remonte le Mississippi de Natchez à Vicksburg, pour entrer dans l'Ohio, on suit tout le temps une bordure de terrasses de sable et de gravier à une certaine hauteur au-dessus de la plaine d'alluvion du grand fleuve et ensuite de celle de son affluent. On trouve que cette ancienne alluvion contient partout les restes du mastodonte, et dans quelques endroits, comme à Evansville, ceux du mégalonyx. De même que dans la vallée de la Somme, en Europe, ces anciens graviers post-pliocènes se présentent souvent à plus d'un niveau, et les anciens tumulus de l'Ohio, avec leurs objets travaillés, décrits p. 45, sont plus récents que les anciennes terrasses de la période du mastodonte, tout comme les tombeaux gallo-romains de Saint-Acheul ou les armes celtiques de la tourbe d'Abbeville sont plus modernes que les ustensiles en silex des alluvions qui contiennent le mammoth.

En premier lieu, je puis rappeler au lecteur que le mouvement vertical de 61 mètres qu'il a fallu pour élever le lœss de Natchez à son niveau actuel est inférieur, d'après les constatations du comte de la Marmora, au soulèvement qu'a subi la couche marine de Cagliari, qui contient des fragments de poterie (p. 196). Donc, puisque de pareils changements de

(1) Suivant M. Whitney, directeur du *Geological Survey* de Californie, l'homme serait encore plus ancien en Amérique que ne le croyait sir Ch. Lyell. M. Ed. Lartet a donné connaissance à la Société d'anthropologie de Paris, dans sa séance du 18 mars 1869, d'une lettre écrite par ce géologue à M. Desor. « Nous avons, dit M. Whitney, des preuves non équivoques de l'existence de l'homme sur la côte du Pacifique, antérieurement à l'époque glaciaire et à la période du mastodonte et de l'éléphant, dans un temps où la vie animale et végétale était entièrement différente de ce qu'elle est présentement et à une époque depuis laquelle il s'est produit une érosion verticale d'environ deux ou trois mille pieds (660 à 1,000 mètres) des roches dures et cristallisées. » (Voy. aussi *Congr. Internat. d'Anthrop.*, etc. Paris, 1857, p. 101 et fig. 16. (H.)

niveau se sont produits en Europe depuis la période humaine, ils peuvent bien aussi être arrivés en Amérique. En second lieu, je dois faire observer que, si le delta du Mississipi s'est formé depuis l'enfouissement dans l'argile du mastodonte de Natchez, de même, depuis que le mammoth et le rhinocéros d'Abbeville et d'Amiens ont été recouverts de limon et de gravier fluviatile en même temps que les ustensiles en silex, une grande épaisseur de tourbe s'est accumulée dans la vallée de la Somme. Or, il faut encore songer qu'antérieurement au commencement de la croissance de la tourbe il s'est écoulé une durée pendant laquelle une grande quantité d'espèces de mammifères se sont éteintes, ce qui a peut-être exigé, comme nous l'avons vu, p. 155, une succession d'âges bien des fois plus longue que le temps nécessaire à la formation de 9 mètres de tourbe, puisque, depuis l'apparition des premières couches de ce dépôt, il n'y a pas eu de changements dans la faune des mammifères de l'Europe.

Si donc des recherches ultérieures viennent confirmer l'opinion que l'homme de Natchez a coexisté avec le mastodonte, elles n'ajouteront rien à la valeur des faits géologiques qui prouvent l'antiquité de l'homme ; leur seul résultat sera d'attribuer au delta du Mississipi la valeur d'une échelle chronométrique qui nous permette de mesurer la durée des temps post-pliocènes d'une façon un peu moins vague que ne l'ont fait tous les autres procédés d'évaluation qui ont été jusqu'à présent découverts ou mis en pratique en Europe.

CHAPITRE XII.

ANCIENNETÉ DE L'HOMME RELATIVEMENT A LA PÉRIODE GLACIAIRE ET A LA FAUNE ET A LA FLORE ACTUELLES.

Relation chronologique entre la période glaciaire et les plus anciens vestiges connus de l'apparition de l'homme en Europe. — Série des dépôts tertiaires du Suffolk et du Norfolk précédant immédiatement la période glaciaire. — Refroidissement progressif de la température prouvé par l'examen des coquilles marines de groupes successifs. — Coquilles marines offrant les caractères des coquilles des mers du Nord dans les dépôts pliocènes les plus récents, près de Woodbridge. — Coupe des falaises de Norfolk. — Crag de Norwich. — Forêts enfouies et sédiments fluvio-marins. — Plantes et mammifères qu'ils contiennent. — Ils sont recouverts par le « Boulder clay » et un terrain de transport à surface tourmentée. — Dernière formation d'eau douce de Mundesley comparée à celle de Hoxne. — Grandes oscillations de niveau qu'accuse la série des couches des falaises de Norfolk. — La plus ancienne date connue de la présence de l'homme est de beaucoup postérieure à l'apparition de la faune et de la flore actuelles.

Nous avons, dans les pages qui précèdent, fait de fréquentes allusions à une période, dite « glaciaire, » dont il n'est pas fait mention dans le tableau chronologique des formations donné à la p. 8. Cette période comprend une longue succession d'âges principalement post-tertiaires, durant lesquels l'intensité du froid, due soit à des glaciers terrestres, soit à des glaces flottantes, fut bien plus grande qu'à présent dans l'hémisphère boréal et se faisait sentir à des latitudes bien plus méridionales.

Il arrive souvent que, dans une région quelconque, quand nous avons étendu nos investigations géologiques aussi loin que possible en recherchant les traces de la première apparition de l'homme en Europe, nous nous trouvons arrêtés par ce que l'on appelle l'argile caillouteuse (*Boulder clay*), ou le terrain de transport du nord (*Northern drift*). Cette formation est ordinairement dépourvue de restes organiques, de telle

sorte que le fil de nos recherches dans l'histoire de la création animée ou de celle de l'homme se trouve brusquement rompu. Cependant cette interruption ne se rencontre pas dans toutes les régions en des points correspondants à des temps simultanés. Dans le cas des tourbes du Danemark, par exemple, nous ne remontons pas plus loin que la période récente de notre tableau chronologique (p. 8), et nous rencontrons alors l'argile caillouteuse. Il en est de même dans la vallée de la Clyde, où les couches marines contiennent les anciens canots que nous avons décrits, et où rien ne s'intercale entre cette formation récente et le terrain de transport glaciaire. Mais nous avons vu que dans le voisinage de Bedford (p. 179), les témoignages de l'existence de l'homme peuvent être suivis dans un passé plus reculé, c'est-à-dire jusque dans la période post-pliocène, alors que la race humaine était contemporaine du mammoth et de bien d'autres espèces de mammifères maintenant éteintes. Néanmoins, dans le Bedfordshire comme en Danemark, la formation immédiatement antérieure à celle qui contient les instruments humains fait encore partie du terrain de transport glaciaire avec ses blocs erratiques.

Si le lecteur se souvient de ce qui a été dit dans le huitième chapitre, p. 156, au sujet de l'absence ou de l'extrême rareté des os humains et des objets travaillés dans tous les dépôts, soit marins, soit d'eau douce, même dans ceux qui se forment dans le voisinage immédiat d'une terre habitée par des millions d'êtres humains, il s'attendra à la pénurie générale des témoignages de la présence de l'homme dans les formations glaciaires, qu'elles soient récentes, post-pliocènes ou plus anciennes. Y eût-il eu quelques hommes errants sur les terres revêtues de glaciers ou sur les mers couvertes de montagnes de glace, un petit nombre d'entre eux eussent-ils laissé leurs os ou des armes dans des moraines ou dans le terrain de transport marin, les chances qu'aurait le géologue d'en trouver, après tant de milliers d'années écoulées, ne peuvent à coup sûr qu'être bien faibles.

Il est donc naturel de rencontrer un hiatus dans la succession régulière des monuments géologiques relatifs à l'histoire

du passé de l'humanité partout où nous trouvons la preuve d'une intensité marquée de l'action glaciaire, phénomène qui s'est produit sur de grandes étendues de l'Europe et du nord de l'Amérique dans la période post-pliocène. A mesure que nous nous avançons vers des latitudes plus méridionales, vers le 50° parallèle en Europe et le 40° dans l'Amérique du Nord, cette cause perturbatrice cesse d'opposer une barrière à nos recherches. Néanmoins, comme il est de la nature même de toutes les annales géologiques de se composer de faits détachés, nous sommes inévitablement réduits à ne progresser qu'avec lenteur dans la reconstruction d'une sorte de chaîne continue de l'histoire du monde, puisque nous ne pouvons l'établir qu'en rapportant les anneaux de cette chaîne trouvés dans un pays pour suppléer aux renseignements qui nous manquent ailleurs.

La série la moins interrompue de documents consécutifs que nous puissions consulter dans les Iles Britanniques pour tracer la liaison des périodes tertiaires et post-tertiaires, se trouve dans les comtés de Norfolk, de Suffolk et d'Essex. J'en vais parler dans ce chapitre, attendu que ces faits sont d'une importance immédiate au sujet de la relation réciproque de la période glaciaire et de la période humaine, relation qui va former le sujet de plusieurs des chapitres suivants. Les coquilles fossiles des dépôts en question indiquent clairement une transition graduelle du climat passant d'une température d'abord un peu plus chaude que la température normale actuelle de nos latitudes à un refroidissement intense; or il est assurément d'un haut intérêt géologique d'étudier les temps d'arrêt successifs qui ont marqué les progrès de l'accroissement du froid.

On a vu, dans le tableau de la page 8, qu'immédiatement avant la période post-tertiaire se trouve la période pliocène divisée en ancienne et récente (1). Les lits coquilliers et sableux qui correspondent à ces périodes dans le Norfolk et dans le Suffolk sont appelés dans le pays, du « Crag »; c'est le nom sous lequel on les emploie depuis longtemps en agriculture

(1) Voy., p. 9, la classification de M. Hébert.

pour améliorer les terres dépourvues de matières calcaires ou pour les rendre plus légères et moins imperméables. Dans le Suffolk, les plus anciennes couches pliocènes appelées « crag » peuvent se diviser en crag corallin et crag rouge, le premier étant le plus ancien des deux. Dans le Norfolk, de larges surfaces sont occupées par une formation plus moderne qu'on désigne communément sous le nom de crag de Norwich, ou quelquefois crag à mammifères ; elle doit être rapportée à la période du nouveau pliocène.

Nous devons à M. Searles Wood, de la Société géologique de Londres, une admirable monographie des coquilles fossiles de ces formations pliocènes de la Grande-Bretagne. Il ne nous a pas lui-même donné le résumé des résultats de son ouvrage, mais les éléments du tableau suivant ont été réunis pour moi par M. S. P. Woodward, l'auteur bien connu du *Manuel des mollusques récents et fossiles* (Londres, 1851-56), afin de mettre en lumière quelques-unes des conclusions générales auxquelles conduit l'examen consciencieux fait par M. Wood de 442 espèces de mollusques.

Nombre d'espèces de mollusques marins connues dans les trois dépôts pliocènes appelés le Crag de Norwich, le Crag rouge, et le Crag corallin.

Brachiopodes.	0
Conchifères.	206
Gastéropodes.	230
TOTAL.	442

Distribution de ces mollusques marins.

Nombre d'espèces.	Espèces communes :
Crag de Norwich. 81	Au Crag rouge et au Crag de Norwich (seulement). 33
Crag rouge. . . . 225	Au Crag de Norwich et au Crag corallin (seulement). 4
Crag corallin. . . 327	Au Crag rouge et au Crag corallin (seulement). 116
	Aux trois Crag. 19 (1)

(1) Il faut ajouter ces 19 espèces à chacun des nombres 33, 4 et 116 pour avoir le total complet des espèces communes dans chacun des trois premiers cas.

Proportions des espèces récentes aux espèces éteintes.

	Récentes.	Éteintes.	Proportion pour 100 des espèces récentes.
Crag de Norwich	69	12	85
Crag rouge.	130	95	57
Crag corallin.	168	159	51

Espèces récentes vivant maintenant dans les mers britanniques.

	Espèces septentrionales.	Espèces méridionales.
Crag de Norwich.	12	0
Crag rouge.	8	16
Crag corallin.	2	

Dans la liste ci-dessus je n'ai pas compris les coquilles des couches glaciaires de la Clyde et de plusieurs autres dépôts de l'Angleterre, d'une origine plus récente que le crag de Norwich, et dans lesquels presque toutes les espèces, peut-être même toutes, sont récentes. Les coquilles terrestres et d'eau douce, au nombre de trente-deux, ont aussi été omises à dessein, de même que trois espèces de coquilles de l'argile de Londres que M. Wood lui-même soupçonne d'être peu authentiques.

La majeure partie des espèces marines vivantes comprises dans ce tableau habitent encore les mers britanniques, mais leur abondance relative a considérablement changé. Quelques-unes des plus communes dans le crag sont maintenant extrêmement rares, ainsi, par exemple, le *Buccinum Dalei*; tandis que d'autres, rares à l'état fossile, sont maintenant très-communes, comme le *Murex erinaceus* et le *Cardium echinatum*.

Le tableau précédent met en évidence une différence notable entre les climats des trois périodes successives. Il montre que dans le crag corallin il y a vingt-sept coquilles méridionales, dont vingt-six sont de la Méditerranée et une des Indes occidentales (*Erato Maugeriæ*). Treize seulement de ces coquilles se rencontrent dans le crag rouge, associées à trois nouvelles espèces méridionales; et enfin toutes disparaissent dans le crag de Norwich. D'autre part, le crag corallin ne contient que deux coquilles ayant des rapports intimes avec des formes arctiques d'*Admete* et de *Limopsis*. Le crag rouge contient, comme le montre le tableau, huit espèces septen-

trionales, qui toutes reparaissent dans le crag de Norwich accompagnées de quatre autres habitant aussi les régions arctiques. Il paraît donc être bien démontré qu'il y a eu un continuél refroidissement du climat en Angleterre pendant la période pliocène. La présence de ces coquilles septentrionales ne saurait s'expliquer en supposant qu'elles habitassent les régions profondes de la mer, car quelques-unes d'entre elles, la *Tellina calcarea* et l'*Astarte borealis*, par exemple, se rencontrent à profusion, quelquefois avec leurs deux valves encore réunies par leur ligament, et en compagnie d'autres coquilles littorales, telles que la *Mya arenaria* et la *Littorina rudis*, ce qui prouve qu'elles n'ont pas été rejetées du sein d'eaux profondes. D'ailleurs le caractère septentrional du crag de Norwich ne serait pas pleinement démontré par cette seule remarque qu'il contient douze espèces septentrionales. C'est la prédominance de certains genres et de certaines espèces, comme la *Tellina calcarea*, l'*Astarte borealis*, la *Scalaria groenlandica* et le *Fusus carinatus*, qui rend manifeste aux yeux des conchyliologistes le caractère arctique de ce dépôt. De même, c'est la présence des genres *Pyrula*, *Columbella*, *Terebra*, *Cassidaria*, *Pholadomya*, *Lingula*, *Discina* et autres, qui donne un aspect méridional à la faune des mollusques du crag corallin. Le froid, qui avait toujours été en augmentant depuis le temps du crag corallin jusqu'à celui du crag de Norwich, continua, avec des oscillations dans la température peut-être, à devenir de plus en plus rigoureux après le dépôt du crag de Norwich, jusqu'à ce qu'il atteignît son maximum dans ce qu'on a appelé l'époque glaciaire (1). La faune marine de cette dernière pé-

(1) L'étude des flores tertiaires a conduit les naturalistes qui s'occupent de paléontologie végétale à des conclusions à peu près identiques. Suivant M. O. Heer, par exemple, la température moyenne de nos contrées à la fin de la période miocène était de 18° environ. L'abaissement augmente dès lors et d'une manière assez rapide. D'après l'examen des débris végétaux, dit M. Schimper, « la période miocène offre un mélange de formes tropicales et subtropicales, au milieu desquelles les plantes des zones tempérées ne jouent qu'un rôle secondaire, au moins dans les parties méridionales de l'Europe. Il n'en est plus ainsi dans la période pliocène, où celles-ci finissent par dominer exclusivement jusqu'au commencement de l'époque glaciaire. Alors la température, descendue bien au-dessous de la nôtre, produit ces immenses accumulations de glaces qui, pendant de longs siècles, recouvrirent toute la Scandinavie, remplirent les vallées de toutes les

riode contient, en Irlande aussi bien qu'en Écosse, des espèces récentes de mollusques, vivant actuellement au Groënland et dans d'autres mers, bien au nord des régions où nous trouvons leurs restes à l'état fossile.

L'idée du refroidissement du climat, depuis l'époque du pliocène ancien jusqu'au temps du pliocène supérieur, n'est pas du reste émise ici pour la première fois, car feu Edward Forbes y était arrivé, en 1846, par ses études sur les coquilles du crag (1).

Le point le plus méridional auquel on ait jusqu'à présent retrouvé les couches marines du crag de Norwich est Chillesford, près de Woodbridge, dans le Suffolk, à environ 130 kilomètres au nord-est de Londres ; en ce point, comme l'ont bien précisé MM. Searles Wood et Prestwich (2), il montre des marques certaines auxquelles on reconnaît qu'il s'est déposé dans une mer d'une température bien plus basse que la température normale actuelle des mers de la même latitude. Sur plus de vingt-trois coquilles extraites en cet endroit des couches argileuses qui ont six mètres d'épaisseur, deux seulement, la *Nucula Cobboldiæ* et la *Tellina obliqua*, sont éteintes, et la majeure partie des autres espèces, telles que la *Leda lanceolata*, le *Cardium groenlandicum*, la *Lucina borealis*, la *Cyprina islandica*, la *Panopæa norwegica* et la *Mya truncata*, portent les caractères d'une faune septentrionale, quelques-unes même d'une faune franchement boréale.

chaînes de montagnes et tuèrent naturellement la riche végétation qui embellissait l'Europe durant la période précédente. C'est à cette époque de frimas arctiques que nos Hautes-Alpes doivent leur végétation boréale toute semblable à celle des régions voisines des pôles ; tandis que ces restes des flores glaciaires se conservaient sur les sommets des montagnes et au bord des glaciers, où elles retrouvaient la température et le sol de leur patrie, nos plaines et nos altitudes moyennes se sont couvertes d'une végétation nouvelle et postérieure à ces changements de climat. La flore nord-américaine, qui régnait presque sans partage en Europe, à la fin de la période miocène et pendant la suivante, a été remplacée par une végétation venant de l'Asie, dont notre continent, lorsqu'eut disparu la mer qui séparait les deux terres, recevait sans cesse les émigrants du règne végétal et du règne animal. » (Schimper, *Traité de paléontologie végétale ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel*. Paris, 1869 ; in-8°, t. I. Introduction, p. 94.) — Cf. chapitre VIII, p. 154 du présent volume. (H.)

(1) *Memoirs of the Geological Survey*, p. 391 ; 1846, in-8°

(2) *Quarterly Journal of the Soc. of London*, t. V, p. 345 ; 1849.

On est porté à supposer que ces couches de Chillesford sont un peu plus modernes que les dépôts exclusivement marins du crag de Norwich que montre la coupe des falaises du Norfolk au N. O. de Cromer, dont je vais donner la description. Elles sont même probablement antérieures au « Forest bed » et aux dépôts fluvio-marins de ces mêmes falaises. Elles sont donc d'une haute importance au point de vue de la chronologie de la période glaciaire, puisqu'elles nous montrent un assemblage de coquilles fossiles avec une proportion de 8 à 9 pour 100 d'espèces éteintes, et qu'elles sont à une latitude qui ne dépasse pas au nord 53°. Il y a là la preuve d'un climat assez froid pour qu'on puisse en conclure que la période glaciaire a commencé avant la fin de la période du pliocène supérieur.

La coupe ci-jointe donnera une idée générale de la succession ordinaire des couches pliocènes supérieures et post-pliocènes qui reposent sur la craie dans les falaises du Norfolk et du Suffolk. Ces escarpements ont une hauteur qui varie de 45 à 90 mètres. A l'extrémité N. O. de la coupe, à Weybourne (en dehors des limites de la figure), et de ce point jusqu'à Cromer, sur une distance de 44 kilomètres, le dépôt marin du crag de Norwich repose immédiatement sur la craie. La grande majorité des coquilles qu'il contient sont d'espèces vivantes : *Cardium edule*, *Cyprina islandica*, *Scalaria groenlandica* et *Fusus antiquus*; un petit nombre sont éteintes : *Tellina obliqua* et *Nucula Cobboldiæ*. A la jetée de Cromer, cette formation s'amincit en A, comme le montre la figure, et au sud on trouve le n° 3, ordinairement appelé « Forest bed, » qui repose immédiatement sur la craie et prend la place qu'occupait le crag marin n° 2. Cette forêt enfouie a été reconnue sur plus de 64 kilomètres : quand la saison et l'état de la côte le permettent, elle se voit entre la haute et la basse mer (1). Elle s'étend de Cromer jusqu'auprès de Kessingland,

(1) D'autres forêts sous-marines ont été signalées, en particulier sur les côtes de France, qui pourraient bien être contemporaines de celles de Cromer. A Wissant, par exemple, on voit par les marées d'équinoxes à une assez grande distance de la côte, un grand nombre de troncs d'arbres encore debout, non loin desquels on a dragué des dents d'éléphants. (H.)

Fig. 30.

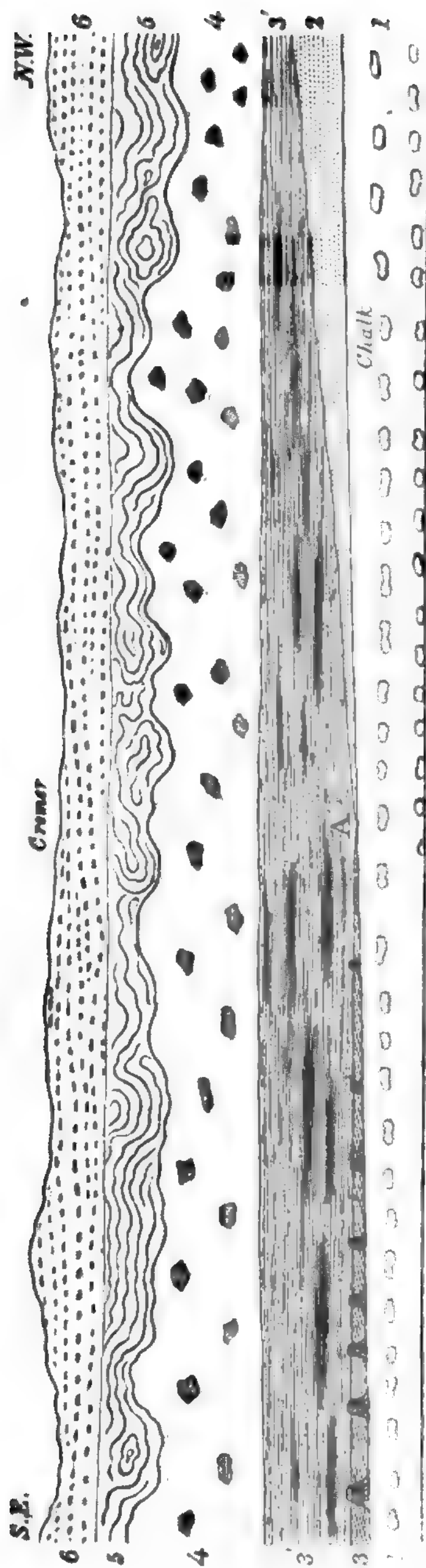


Fig. 30. — Dessins représentant la succession générale des couches dans les falaises du Norfolk et embrassant un espace de plusieurs kilomètres au N. O. et au S. E. de Cromer.

A Emplacement de la jetée de Cromer.

1 Craie supérieure à silex en stratification régulière.

2 Crag de Norwich partant du niveau des basses eaux à Cromer pour atteindre le sommet des falaises à Weybourne, à 11 kilomètres.

3 « Forest bed » avec troncs d'arbres en place et restes d'*Elephas meridionalis*, *E. primigenius*, *E. antiquus*, *Elanoides*, etc. Cette couche plonge à l'est en augmentant d'épaisseur. Le crag (n° 2) n'est pas connu à l'est de la jetée de Cromer.

3' Série fluviomarine. A Cromer et à l'est elle contient d'abondants lits de lignite et des restes de mammifères avec des cônes et des bois de pin

d'Écosse et de sapin. A Runton, au nord-ouest de Cromer, elle se développe sous forme d'un dépôt épais d'eau douce surmonté de couches marines; ailleurs elle se compose de lits alternatifs de sable et d'argile déposés dans une eau tranquille, tantôt avec coquilles marines, tantôt avec coquilles d'eau douce.

4 Argile caillouteuse (*Boulder-clay*) de la période glaciaire avec blocs erratiques de provenance lointaine, parfois polis et striés; épaisseur de 6 à 24 mètres.

5 Terrain de transport (*Drift*), à couches contournées.

6 Gravier et sable superficiels recouverts de sol végétal.

et se compose de nombreux troncs d'arbres restés debout et attachés encore à leurs racines qui pénètrent dans toutes les directions dans le limon ou ancien sol végétal sur lequel les arbres ont poussé. Ils marquent l'emplacement d'une forêt qui a existé là pendant fort longtemps, car, outre ces troncs d'arbres debout dont quelques-uns ont 60 ou 90 centimètres de diamètre, les lits d'argile immédiatement sous-jacents contiennent une énorme accumulation de matière végétale. Il y a trente ans, quand j'examinai cette couche pour la première fois, je vis un grand nombre d'arbres dont les racines plongeaient dans le sol ancien, mis à nu à la base de la falaise près de Happisburgh; bien longtemps après ma visite, d'autres observateurs, et entre autres feu M. J. C. Taylor, ont signalé cette forêt enfouie. Dans ces dernières années, elle a été vue à bien des reprises en plusieurs endroits par M. Gunn, puis par M. King, après les grandes tempêtes de l'automne de 1861. Pour que les troncs soient visibles, il faut que la violence des vagues ait déblayé une quantité considérable de sable et de galets. Comme la mer s'avance constamment aux dépens de la terre ferme, elle met au jour de temps en temps de nouvelles rangées d'arbres, et montre que la longueur aussi bien que la largeur de l'espace occupé par cette ancienne forêt doit avoir été considérable.

Juste au-dessus du n° 2, on trouve une série de sables et d'argiles avec lignite (n° 3), qui atteint quelquefois 3 mètres d'épaisseur et se compose d'alternances de lits fluviaux et marins, ce qui montre que cette ancienne forêt terrestre, qui fut d'abord probablement fort élevée au-dessus du niveau de la mer, s'est affaissée de façon à être successivement et à différentes reprises inondée par les eaux douces d'une rivière et par les eaux salées d'un estuaire. Il y eut probablement plusieurs oscillations du niveau qui provoquèrent ces changements pendant lesquels des arbres furent souvent déracinés et abattus et donnèrent ainsi naissance à des lits de lignite; accidentellement il se forma des marais où des tourbes s'accumulèrent, après quoi l'eau salée reprit le dessus, de telle sorte, que des espèces de *Mytilus*, de *Mya*, de *Leda* et autres

genres marins vécurent aux lieux mêmes où des *Unios*, des *Cyclas* et des *Paludines* avaient pendant un temps prospéré. Que les coquilles marines aient vécu et péri en ce lieu, et qu'elles n'aient pas été jetées là par les vagues durant une tempête, cela n'est pas douteux; et la preuve en est, comme le fait remarquer M. King, qu'à West-Runton, au N. O. de Cromer, la *Mya truncata* et la *Leda myalis* se trouvent avec leurs valves réunies et debout dans le limon, et toutes avec l'extrémité postérieure, c'est-à-dire le côté du siphon, dirigée en haut. Cette position montre au conchyliologiste que ces mollusques ont vécu et ont péri en cet endroit aussi clairement que la position verticale des troncs prouve au botaniste l'existence d'une forêt au-dessus de la craie à l'est de Cromer.

Entre les troncs de la forêt ensevelie et dans les lits de lignite qui les recouvrent on trouve des cônes bien conservés du pin d'Écosse et du sapin, *Pinus sylvestris* et *Pinus abies*. Le botaniste sous la garantie duquel je donne les noms de ces fossiles n'est rien moins que feu Robert Brown, qui me les détermina en 1840. M. le professeur O. Heer a dernièrement examiné une nombreuse collection provenant de ces mêmes couches et a reconnu que parmi les cônes de sapin il y en avait dont la partie centrale ou l'axe seul restait, le reste ayant été arraché, exactement comme le fait l'écureuil dans nos bois pour en manger les graines. Il y a aussi dans le « Forest bed, » une grande quantité de morceaux de résine semblable à celle qu'en Suisse on recueille pour l'usage, selon M. le professeur Heer, au pied des sapins.

La liste suivante donne le nom de quelques plantes et graines recueillies par le Rév. S. W. King dans le « Forest bed » à Happisburg et déterminées par M. le professeur Heer.

Pinus sylvestris (Pin d'Écosse).

Pinus abies (Sapin).

Taxus baccata (If).

Prunus spinosa (Prunellier commun).

Menyanthes trifoliata (Trèfle d'eau).

Nymphæa alba (Nénuphar blanc).

Nymphæa lutea (Nénuphar jaune).

Ceratophyllum demersum.

Potamogeton.

Alnus (Aulne).

Quercus (Chêne).

Betula (Bouleau).

Les insectes, autant du moins qu'on les connaisse, comprennent plusieurs espèces de *Donacea*, et sont, comme les plantes et les coquilles d'eau douce, d'espèces vivantes. Il faut remarquer cependant que le pin d'Écosse est localisé, depuis les temps historiques, dans la partie septentrionale des Iles Britanniques, et que le sapin n'est plus nulle part indigène dans la Grande-Bretagne. Les autres plantes sont des espèces qu'on trouverait encore dans le Norfolk, et beaucoup d'entre elles indiquent un sol humide et marécageux.

Quand on se reporte à l'ensemble des familles de cette flore, les mammifères qui l'accompagnent sont certainement plus extraordinaires. Il n'y a pas moins de trois éléphants, puis un rhinocéros, un hippopotame, un grand castor éteint, et plusieurs grands mammifères d'estuaires ou de haute mer, le morse, le narval et la baleine.

La liste suivante est celle des espèces de vertébrés dont les ossements ont été recueillis par MM. Gunn et King. Ceux qui sont marqués d'un astérisque ont été mentionnés par M. Owen (1) ; ceux qui sont marqués de deux astérisques ont été reconnus et déterminés par le même naturaliste dans la collection des géologues précités, et les trois autres espèces sont indiquées d'après le docteur Falconer.

(1) *British fossil Mammalia*.

Mammifères du « Forest bed » et des lignites inférieurs au terrain de transport glaciaire des falaises du Norfolk.

<i>Elephas meridionalis.</i>	* <i>Cervus capreolus.</i>
* <i>Elephas primigenius.</i>	** <i>Cervus elaphus.</i>
<i>Elephas antiquus.</i>	** <i>Cervus tarandus.</i>
<i>Rhinoceros Etruscus.</i>	** <i>Cervus Sedgwicki.</i>
* <i>Hippopotamus major.</i>	* <i>Trogontherium Cuvieri.</i>
* <i>Sus scrofa.</i>	* <i>Castor Europæus.</i>
* <i>Ursus sp. ?</i>	* <i>Palæospalax magnus.</i>
** <i>Canis lupus.</i>	** <i>Trichecus rosmarus.</i>
* <i>Equus fossilis.</i>	** <i>Monodon monoceros.</i>
** <i>Bos priscus.</i>	** <i>Balænoptera.</i>
** <i>Megaceros Hibernicus.</i>	** <i>Cubitus d'oiseau.</i>

M. Gunn m'apprend qu'on a trouvé dans les lits fluvio-marins, à Bacton, les vertèbres de deux baleines distinctes, et que, de l'examen de celles de l'une des deux, M. Owen a conclu et dit que l'animal devait avoir 18 mètres de long. M. King a découvert une défense de narval et des restes de morse près de Cromer. Ce ne sont pas moins de trois espèces d'éléphants, ainsi que l'a déterminé le docteur Falconer, qui ont été retirées des couches n^{os} 3 et 3' ; le plus fréquent, au dire de M. King, est l'*Elephas meridionalis*, le mammoth ne vient qu'après, et le troisième, l'*Elephas antiquus*, est relativement rare.

Les coquilles d'eau douce qui accompagnent les quadrupèdes cités ci-dessus sont les mêmes que celles qui habitent

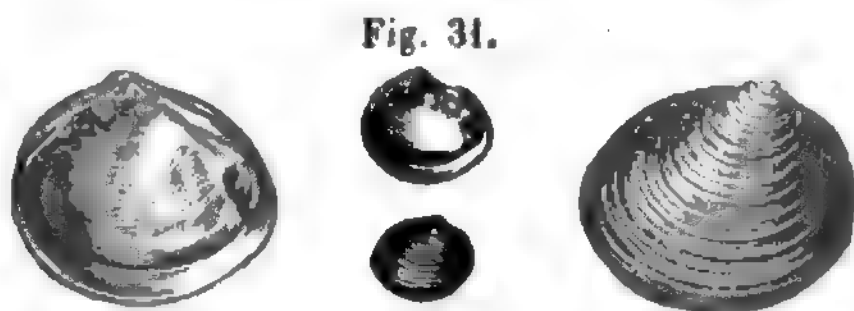


Fig. 31.

Fig. 31. — *Cyclos (Pisidium) amnica*, var ? Les figures intermédiaires sont de grandeur naturelle.

maintenant les rivières et les étangs de l'Angleterre. Mais on trouve parmi elles, à Runton, par exemple, entre le « Forest bed » et les dépôts glaciaires, une remarquable variété de *Cyclos amnica*, fig. 31, identique à celle qui accompagne l'*Elephas antiquus* à Ilford et à Grays dans la vallée de la Tamise.

Toutes les coquilles d'eau douce des lits séparant le « Forest bed, » n° 3, de la formation glaciaire n° 4 (fig. 30), sont d'espèces récentes. Quant au petit nombre d'espèces marines que l'on rencontre dans cette même série fluvio-marine, je n'en ai vu aucune qui appartint à une espèce éteinte; il y a des auteurs qui en ont cité une ou deux. Aussi hésité-je encore à classer le « Forest bed » et les couches qui le surmontent comme des couches post-pliocènes ou comme des lits formant passage entre le pliocène supérieur et la période post-pliocène. La série fluvio-marine se termine généralement, à sa partie supérieure, par des sables et des argiles en feuillets minces sans fossile sur lesquels repose l'argile caillouteuse (*Boulder clay*).

Cette formation n° 4 est d'une épaisseur très-variable. Son origine glaciaire se reconnaît non-seulement à l'absence de stratification, aux grandes dimensions et aux formes anguleuses des blocs de provenance lointaine qu'elle contient, mais aussi aux surfaces polies et striées de ceux d'entre eux qui ont été assez durs pour conserver ces empreintes.

Près de Cromer on a rencontré des blocs de granit de 1 mètre 80 à 2 mètres 50 de diamètre, puis d'autres plus petits de syénite, de porphyre, de trapp, entre des débris d'argile de Londres, de craie, d'oolithe et de lias mêlés à des roches fossilifères plus anciennes. Les blocs erratiques provenant de la Scandinavie se rencontrent principalement dans les parties inférieures du dépôt. Je fus amené en 1834 à conclure qu'ils provenaient réellement de la Norvège et de la Suède, après avoir, dans le cours de cette même année, suivi les traces non interrompues de leurs parcours depuis ces contrées jusqu'au Danemark et au delà de l'Elbe, à travers la Westphalie, jusqu'aux côtes de la Hollande. Il n'y a donc rien de surprenant à les voir reparaître sur nos côtes orientales entre la Tweed et la Tamise, pays moins éloignés de certaines parties de la Norvège que ne le sont bien des blocs erratiques de Russie des points d'où ils proviennent.

D'après les observations du Rév. J. Gunn et de feu J. Trimmer, le terrain de transport glaciaire dans les falaises de Lo-

westoff peut se séparer en deux subdivisions : l'inférieure, dans laquelle abondent les blocs d'origine scandinave qu'on suppose être venus du nord-est ; la supérieure, probablement déposée par un courant du nord-ouest, et qui contient principalement des fragments de roches oolithiques plus roulés que les blocs du dépôt inférieur. L'épaisseur totale de ces deux subdivisions, sans compter quelques lits feuilletés intercalés, est de 24 mètres, mais elle excède probablement 30 mètres près de Happisburg (1). Quoique ces divisions du terrain de transport glaciaire n'aient qu'une importance locale, elles facilitent l'intelligence des changements survenus dans les courants et les autres conditions physiques, et de l'énorme durée qui a dû être nécessaire à l'accumulation d'une série aussi variée de dépôts.

La partie inférieure du dépôt glaciaire, « *till*, » celle qui repose sur l'argile dont nous venons de parler, est tout à fait unie et régulière, mais la surface supérieure a un profil remarquablement accidenté, qu'elle doit en partie, selon toute vraisemblance, à la dénudation, mais plus encore à d'autres causes que je vais à présent discuter.

Les couches n° 5 de sable et de gravier qui les recouvrent présentent souvent dans leur stratification les plus singuliers dérangements qui, en beaucoup de points, semblent être en relation intime avec les irrégularités du relief du dépôt de transport, « *till*, » sous-jacent. Il y a cependant des cas où, les couches supérieures étant fort courbées, les couches inférieures de la même série ont conservé leur horizontalité. Ainsi la coupe ci-jointe, fig. 32, représente une falaise d'environ 15 mètres de haut, au bas de laquelle est le « *till* » ou argile non stratifiée, contenant des cailloux et dont la surface est unie et horizontale ; par-dessus reposent, en stratification concordante, des lits feuilletés d'argile et de sable ayant environ 1 mètre 50 d'épaisseur, qui, à leur tour, sont surmontés d'une épaisseur de 6 mètres de lits de sable et de limon verticaux, repliés et contournés ; le tout est recouvert par un gra-

(1) *Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London*, t. VII, p. 211.

vier siliceux. Les courbures de ces lits, diversement colorés et sans consistance, de sable, de limon et de galets, sont si compliquées que non-seulement on en trouve des parties qui

Fig. 32.

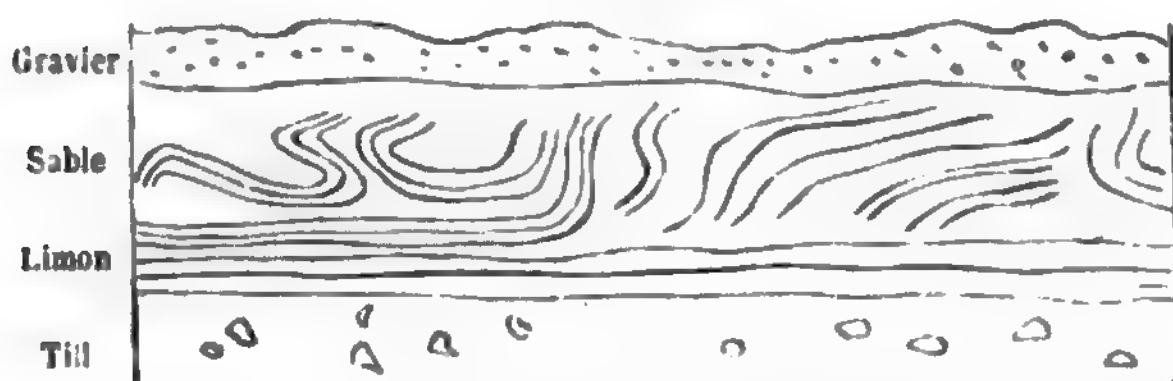


Fig. 32. — Falaise de 15 mètres de haut entre Bacton Gap et Mundesley.

conservent leur verticalité sur une hauteur de 2 mètres 50, 3 mètres et même 4 mètres 50, mais qu'il y en a qui se sont repliées sur elles-mêmes, de telle sorte qu'un sondage vertical pourrait percer le même lit jusqu'à trois fois.

En quelques points, les lits paraissent se courber autour d'un noyau central, comme en *a*, fig. 33, où les couches semblent repliées autour d'une petite masse de craie, ou bien cela se présente comme dans la fig. 34, où l'argile bleue, n° 1,

Fig. 34.

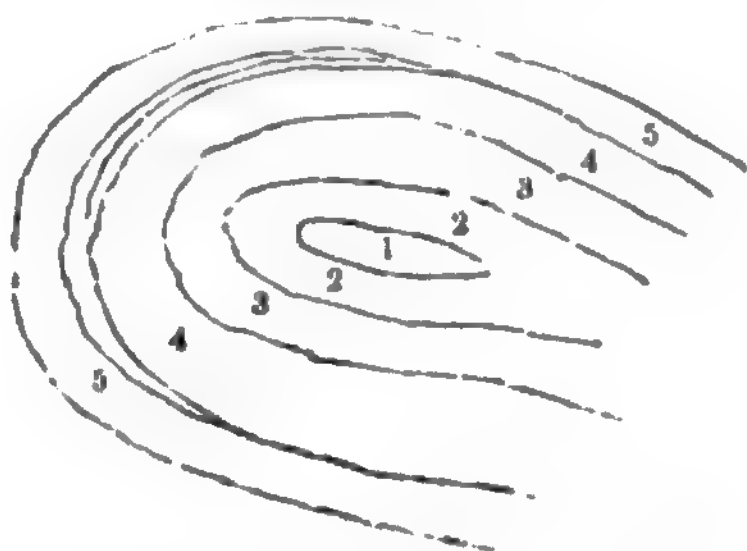


Fig. 33.

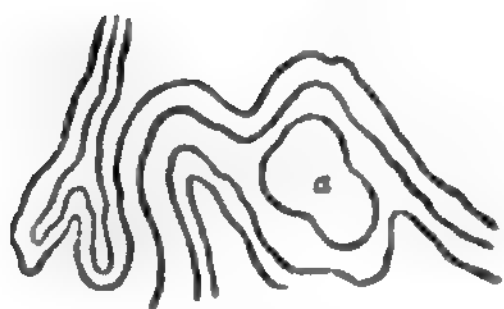


Fig. 33. — Plissement des couches entre East Runton et West Runton.

Fig. 34. — Coupe des lits concentriques à l'ouest de Cromer.

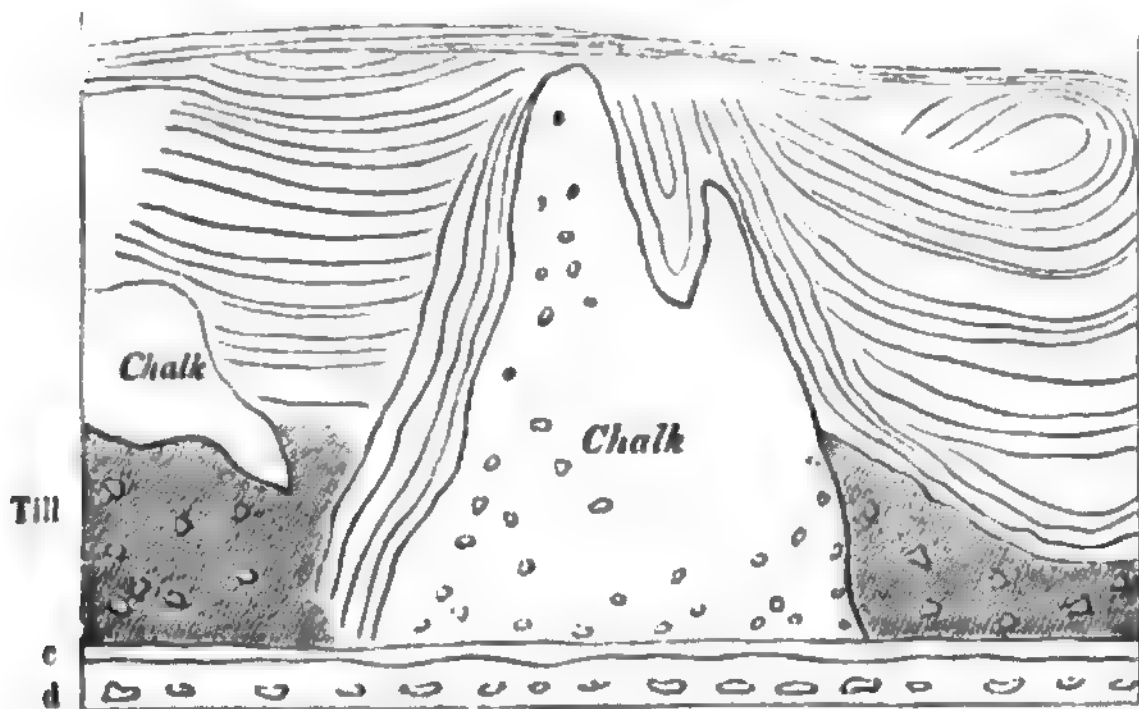
- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1 Argile bleue. | 3 Sable jaune. |
| 2 Sable blanc. | 4 Limon et argile rubannés. |
| | 5 Argile bleue feuilletée. |

est au centre, enveloppée par les autres couches 2, 3, 4 et 5, la masse entière ayant 6 mètres d'épaisseur verticale. Cet ar-

rangement concentrique autour d'un noyau central n'est néanmoins qu'une apparence trompeuse ; c'est un simple effet de la coupe faite dans une partie où les lits ont une forme convexe, et ce qui semble le noyau n'est en réalité que le lit de la série le plus intérieur qui a été mis au jour en partie par la disparition des portions enveloppantes des autres couches. Au nord de Cromer il y a d'autres beaux exemples de contournement du terrain de transport reposant sur une base à stratification horizontale et à surface de niveau;

Ces phénomènes, déjà suffisamment difficiles à expliquer en eux-mêmes, prennent un caractère anormal bien plus prononcé quand par hasard le terrain de transport renferme d'énormes fragments de craie de plusieurs mètres de diamètre. Un exemple bien frappant s'en voit à Sherringham, où un bloc pointu, colossal, de craie, de 21 à 24 mètres de haut, se trouve revêtu des deux côtés de lits verticaux de limon, d'argile et de sable (fig. 35).

Fig. 35.



Bloc pointu de craie (Chalk), enclavé à Old Hythe Point, à l'ouest de Sherringham.

Fig. 35. — d Craie avec lits réguliers de silex.

c Lit appelé « the Pan », composé de craie, de silex et de coquilles marines d'espèces récentes, cimentés par de l'oxyde de fer.

Ce fragment de craie n'est qu'une des nombreuses masses détachées qui sont enclavées dans le terrain de transport, et qui ont été entraînées en même temps que lui jusqu'à leur

emplacement actuel. La surface horizontale de la craie en place peut être suivie pendant 40 kilomètres le long de la côte; elle y a échappé aux violents mouvements auxquels le terrain de transport superposé s'est trouvé exposé (1).

Il faut maintenant en arriver à expliquer quelle est la force qui a pu agir sur les masses supérieures de façon à produire ces mouvements auxquels les couches sous-jacentes n'ont pas participé. On pourrait répondre que, si nous concevons que le *till* et ses cailloux aient été transportés jusqu'à leur emplacement actuel par les glaces, ce peut être les îles de glace, en s'échouant, qui ont déterminé ces pressions latérales. Nous savons, en effet, par les observations de MM. Dease et Simpson dans les régions polaires, que ces îles, quand elles s'échouent au rivage, poussent devant elles de volumineux monticules de sable et de galets. Il est par cela même probable qu'elles occasionnent un grand trouble dans la disposition des couches molles et incohérentes qui forment la partie supérieure des hauts-fonds et des bancs noyés, sans altérer l'arrangement des couches inférieures. Mais peut-être les courbures compliquées de ces couches de sable et de gravier sont-elles dues à une autre cause, à la fonte en cet endroit des montagnes de glaces et des glaces côtières dans lesquelles des dépôts de cailloux, de sable, de glace, de neige et de boue, auraient formé des couches successives. Des flots de glace de cette nature chavirent souvent en flottant, et le gravier, d'abord horizontal, peut avoir pris avant la fonte de la glace à laquelle il adhère une position inclinée ou verticale. L'entassement des glaces jetées à la côte peut amener un dérangement analogue dans un amas congelé de sables et de galets, et, comme l'a dit J. Trimmer (2), des lits alternatifs de matières terreuses peuvent s'être déposés lentement au fond de l'eau pendant la liquéfaction de la glace intercalée, de façon à affecter les positions les plus anormales et les plus fantastiques, tandis que les couches inférieures et celles qui

(1) Pour une description complète du terrain de transport du Norfolk, voir une note de l'auteur dans le *Philosophical Magazine*, n° 404, mai 1840.

(2) *Quarterly Journal of the Geological Society*, vol. VII, p. 22, 30.

viendront plus tard se superposer aux précédentes peuvent rester parfaitement horizontales.

Dans la plupart des cas où les contournements des couches de sable et de gravier ont une relation marquée avec les accidents du « *till* » sous-jacent, l'hypothèse de la fusion de grandes masses ou agglomérations de glaces mélangées d'abord avec lui offre l'explication la plus naturelle du phénomène. La quantité de glace qu'on voit maintenant dans les falaises du détroit de Behring où les restes d'éléphants fossiles sont communs, et les énormes masses de glace solide que Meyendorf a découvertes en Sibérie après avoir percé une épaisseur considérable de sol superficiel non gelé, sont tout à fait en faveur de l'hypothèse qui explique les phénomènes dont nous venons de parler par l'affaissement partiel et graduel des glaces qui supportaient les matières, affaissement donnant nécessairement naissance à des plissements dans les lits superposés et d'abord horizontaux, tout comme cela se passe dans les galeries des mines de charbon (1).

Dans la figure 30, les couches plissées et contournées n° 5, dont nous venons de parler, sont représentées comme recouvertes de lits (n° 6) de sable et de graviers à allure normale. Ils sont généralement dépourvus de restes organiques, mais on dit qu'en quelques endroits on y a trouvé des coquilles marines d'espèces récentes. Ils montrent en beaucoup de points des traces évidentes et répétées de dénudation et de réformation du dépôt, et sont peut-être le témoin d'une longue série d'âges.

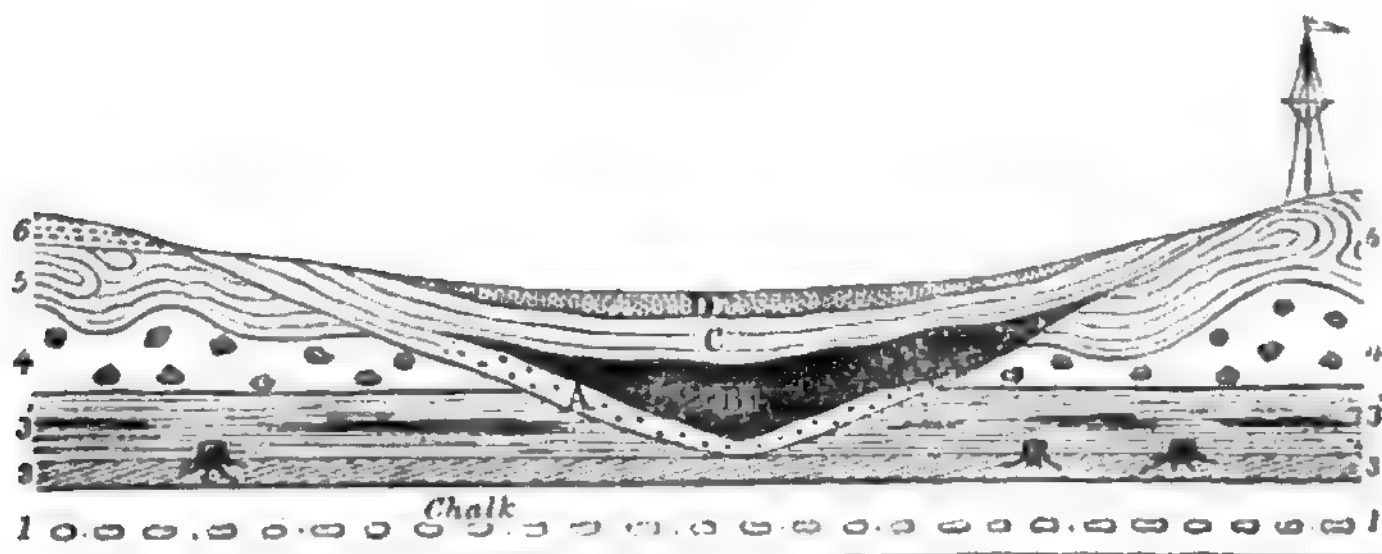
Formation d'eau douce post-glaciaire de Mundesley.

En suivant les falaises que nous venons de décrire, on trouve à Mundesley, à 3 kilomètres au sud-est de Cromer, un beau spécimen d'une formation d'eau douce plus récente que toutes les précédentes ; c'est un dépôt qui a rempli une dépression creusée dans les lits plus anciens 3, 4 et 5 de la coupe, fig. 30.

(1) Voir le *Manuel de géologie* de l'auteur, p. 81.

Quand j'examinai cette ligne de côtes, en 1839, la coupe en question était loin d'être aussi nettement dégagée et visible qu'elle l'est depuis ces dernières années. Je trouvai à cette époque que presque tous les fossiles des lits à lignite n° 3, au-dessus du « Forest bed » étaient d'espèces identiques à celles des dépôts post-glaciaires, B C, et je supposai que le tout était d'origine contemporaine ; je le décrivis ainsi dans ma note sur les falaises du Norfolk (1).

Fig. 36.



Coupe de la formation récente d'eau douce dans la falaise de Mundesley, à 3 kilomètres au S. E. de Cromer ; dessin du Rév. S W. King.

Fig. 36. — Hauteur de la falaise à son point le plus bas, 10 mètres 50 au-dessus des hautes eaux.

Série inférieure plus ancienne.

- 1 Craie supportant le tout, au-dessous du niveau de la plage.
- 3 « Forest bed » avec éléphants, rhinocéros, cerfs, etc., et troncs d'arbres non déracinés, aussi au-dessous du niveau de la plage.
- 3' Sables et argiles en feuillets minces avec une faible couche de lignite, et coquilles de *Cyclas*, *Valvata*, et, dans quelques lits, de *Mytilus*.
- 4 Terrain de transport glaciaire avec cailloux. (*Boulder Till.*)
- 5 Gravier de transport à stratification tourmentée. (*Drift.*)
- 6 Gravier surmontant ce dernier.

N. B. — Le n° 2 de la coupe, fig. 30, p. 235, manque ici.

Série supérieure plus récente.

- A Gravier fluviatile grossier et sables feuilletés reposant en lits inclinés sur le « Till. »
- B Dépôt noir tourbeux, avec coquilles d'*Anodonta*, de *Valvata*, de *Cyclas*, de *Succinea*, de *Limnea*, de *Paludina*, etc., graines de *Ceratophyllum demersum*, de *Nymphaea lutea*, écailles et ossements de brochet, de perche, de saumon, etc., et élytres de *Donacia*, *Copris*, *Harpalus* et autres coléoptères.
- C Sable jaune.
- D Gravier de transport.

(1) *Philosophical Magazine*, t. XVI, p. 345, mai 1840.

M. Gunn fut le premier à s'apercevoir de cette méprise qu'il m'expliqua sur le terrain quand je revisitai Mundesley, en 1859, en compagnie du docteur Hooker et de M. King. C'est ce dernier géologue qui a eu l'obligeance de relever pour moi la coupe précédente de ces différents lits qu'il avait récemment étudiés en détail (1).

Les formations 3, 4 et 5, déjà décrites p. 236, étaient évidemment continues autrefois, car on peut les suivre pendant des kilomètres du N. O. au S. E. sans interruption et dans le même ordre. Une vallée ou un lit de rivière se creusa dans leur épaisseur probablement pendant le soulèvement graduel de la contrée, et c'est cette dépression qui reçut plus tard les lits d'eau douce plus modernes, A, B, C et D. Ils représentent peut-être un envasement du lit de la rivière qui serait restée pendant un certain temps à l'état de lac ou d'étang dans lequel la masse noire tourbeuse B se serait accumulée par accroissement lent au-dessus du gravier du fond, A. On trouve en B les restes de quelques-unes des mêmes plantes que nous avons citées comme communes dans l'ancien lignite en 3', fig. 30, p. 235, par exemple le nénuphar jaune et le trèfle d'eau, et aussi quelques-unes des coquilles d'eau douce qui se rencontrent dans cette même série fluvio-marine 3'.

Fig. 37.

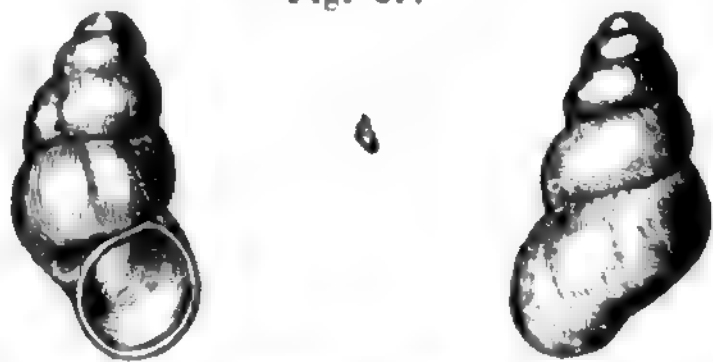


Fig. 37. — *Paludina marginata*, Michaud. (*P. minuta*, Strickland.)
Hydrobia marginata (2).

(1) M. Prestwich a donné une exacte description de cette coupe dans une note lue à l'Association britannique à Oxford, en 1860. Voir *Geologist's Magazine*, 1861, t. IV.

(2) Cette coquille, dit-on, a un opercule subspiral (et non pas concentrique comme celui de la paludine), et par conséquent il faut la rapporter au genre *Hydrobia*, sous-genre des *Rissoa*. Mais cette coquille est toujours associée à des coquilles d'eau douce, tandis que les *Rissoa* fréquentent les eaux salées et saumâtres.

La seule coquille, que je n'aie pas pu rapporter à une espèce d'Angleterre, est la petite paludine, fig. 37, dont j'ai parlé p. 180.

Quand je montrai à M. Agassiz les écailles et les dents de perche, de brochet, de gardon et de saumon que j'avais obtenues de cette formation, il fut d'avis qu'elles présentaient des divergences si prononcées des types voisins les plus vivants qu'il faudrait peut-être en faire des espèces distinctes ; mais M. Yarrell ne pensa pas que ces différences fussent suffisantes pour les distinguer. Les insectes comme les coquilles et les plantes sont identiques, autant du moins qu'on les connaisse, aux espèces vivant encore en Angleterre. On n'a pas réussi jusqu'à présent à découvrir à Mundesley les mammifères contemporains.

En se reportant à la description et à la coupe du dépôt d'eau douce de la p. 184, le lecteur verra d'un coup la frappante analogie des dépôts de Hoxne et de ceux de Mundesley, dont le premier contient une si grande quantité d'instruments en silex du type d'Amiens. Tous les deux sont post-glaciaires, comme le lit de gravier de Bedford avec ustensiles en silex et ossements de mammifères éteints (page 179). On verra aussi qu'il s'est intercalé une longue série d'événements géologiques et de changements dans la géographie physique entre le « Forest bed, » n° 3, fig. 30, au temps duquel prospérait l'*Elephas meridionalis*, et la période du dépôt des couches fluviales de Mundesley, A, B, C, exactement comme j'ai montré p. 219 qu'en France le même *Elephas meridionalis* appartenait à un système d'écoulement des eaux différent de celui auquel se rattachent les silex taillés des anciennes alluvions de la Somme et de la Seine et remontant à une époque antérieure.

Avant la croissance de l'ancienne forêt n° 3, fig. 30, le *Mastodon arvernensis*, grand proboscideen caractéristique du crag de Norwich, paraît avoir disparu ou au moins être devenu rare, car on n'a pas encore trouvé de ses débris dans les falaises du Norfolk. Sans doute la faune des mammifères eut le temps de subir encore d'autres modifications entre l'é-

poque des couches marines n° 2, p. 235 (dont les coquilles indiquent une submersion continue par les eaux de la mer), et l'accumulation des derniers lits de la série fluvio-marine et des lignites n° 3', qui recouvrent à la fois les n° 3 et 2, c'est-à-dire la forêt ensevelie et le crag. Dans l'intervalle nous devons admettre des oscillations de niveau réitérées, pendant lesquelles le sol couvert d'arbres, l'estuaire avec ses coquilles d'eau douce, et la mer avec sa *Mya truncata* et ses autres bivalves à tube encore en position verticale, eurent tour à tour la prédominance. Ces changements furent accompagnés de dénudations suivies d'une immersion considérable à plus de 100 mètres, survenue sans doute lentement, et pendant la durée de laquelle les glaces flottantes eurent pour effet d'apporter des blocs erratiques de grandes distances. Le till glaciaire, n° 4, date de ce moment, et le gravier et les sables, n° 5, furent plus tard superposés à l'argile caillouteuse, dont les lits d'abord horizontaux se contournèrent dans la suite. Ces derniers furent à leur tour recouverts par d'autres lits de sable et de gravier, n° 6, pp. 235 et 246, pendant que le mouvement d'affaissement se continuait.

L'épaisseur totale des couches qui recouvrent la craie en quelques points près de la côte et la hauteur à laquelle elles sont maintenant relevées montrent que l'abaissement de la contrée après la croissance de la forêt du « Forest bed, » a dû dépasser 120 mètres. Le relèvement a dû être à peu près équivalent, car l'emplacement de l'ancienne forêt, originairement émergé, a été reporté à quelques décimètres au-dessous du niveau des hautes eaux. Enfin, après tous ces événements et probablement pendant que l'émersion s'achevait, se produisit le creusement de la vallée dans laquelle les dépôts d'eau douce plus récents de Mundesley, fig. 36, p. 246, se déposèrent peu à peu.

D'un bout à l'autre de cette succession de changements géographiques, la faune des invertébrés et la flore de l'Europe ne paraissent pas avoir subi de transformation importante dans leurs caractères spécifiques. Les plantes du « Forest bed » appartenaient déjà à ce que l'on a appelé la flore allemande.

Les mollusques, les insectes, et même quelques-uns des mammifères, tels que le castor d'Europe et le chevreuil, étaient les mêmes que ceux qui vivent encore avec l'homme. Ainsi, pour le moment, les plus anciennes traces de notre espèce, découvertes dans la Grande-Bretagne, sont post-glaciaires, c'est-à-dire d'une date postérieure à celle de l'argile caillouteuse, n° 4, p. 235 et 246. La position des ustensiles en silex de Hoxne correspond à celle des couches de Mundesley, de A à D, fig. 36, et la couche dans laquelle il est le plus probable que nous trouvions ultérieurement des silex travaillés est, sans aucun doute, le gravier A de la coupe qui a tout à fait l'apparence d'un ancien lit de rivière. On n'y en a pas encore trouvé; mais si les alluvions anciennes d'Amiens et d'Abbeville s'étaient trouvées dans les falaises du Norfolk au lieu d'être dans la vallée de la Somme, et si c'eût été l'action des vagues de la mer, au lieu du travail de plusieurs centaines d'ouvriers continué pendant vingt ans, qui eût été chargée du soin de nous mettre au jour les ustensiles en silex, nous aurions bien pu, jusqu'à l'heure actuelle, rester dans l'ignorance des reliques fossiles produites à la lumière par Boucher de Perthes et par ceux qui l'ont suivi dans ses recherches.

Nous ne devons pas désespérer de rencontrer un jour des traces de l'existence de l'homme dans le « Forest bed » n° 3 ou dans la couche superposée, 3', sous prétexte d'un climat défavorable à l'homme ou d'une création animée, incompatible avec l'existence de notre espèce. Pour le moment, nous devons nous contenter d'attendre et ne pas oublier que nous n'avons point fait de recherches qui puissent nous permettre de nous étonner que des os ou des armes de pierre de l'époque de l'*Elephas meridionalis*, n'aient pas encore été mis au jour (1). Si un seul de ces objets est enfoui et caché dans ces couches et vient plus tard à nous être révélé, l'antiquité de l'homme s'en trouvera reculée dans le temps à une distance

(1) On trouvera dans l'Appendice de ce volume, les preuves de la coexistence de l'homme et de l'*Elephas meridionalis*, d'après les travaux de MM. J. Desnoyers, Bourgeois, etc. (H.)

probablement double de celle qui sépare notre époque de celle des plus anciens graviers à silex ouvrés, découverts jusqu'ici en Picardie ou partout ailleurs. Mais, même dans ce cas, le lecteur remarquera que l'âge de l'homme, quoique datant de l'époque pré-glaciaire, serait si moderne dans le grand calendrier géologique donné page 8, que c'est à peine s'il serait reculé jusqu'au commencement de la période post-pliocène.

CHAPITRE XIII.

RELATIONS CHRONOLOGIQUES DE LA PÉRIODE GLACIAIRE ET DES PLUS ANCIENS VESTIGES DE L'APPARITION DE L'HOMME EN EUROPE.

Relations chronologiques entre la fin de la période glaciaire et les premières traces géologiques de l'apparition de l'homme. — Action des glaciers et des montagnes de glace sur les roches; roches polies et striées. — La Scandinavie a été recouverte de glace jusqu'au Groënland. — Mouvement des glaces du Groënland qui les porte hors de la terre ferme. — Douceur du climat de ce pays pendant la période miocène. — Blocs erratiques d'époque récente, en Suède. — État glaciaire de la Suède pendant la période post-pliocène. — L'Écosse autrefois recouverte de glace. — Sa submersion ensuite et son soulèvement. — Derniers changements produits par les glaciers en Écosse. — Restes de mammoth et de renne dans le « Boulder clay » d'Écosse. — Terrasses parallèles sur les flancs du Glen-Roy formées dans les lacs des glaciers. — Date relativement moderne de ces saillies.

Nous avons fréquemment parlé, dans le dernier chapitre, des relations chronologiques de la période humaine et de la période glaciaire; les coupes obtenues près de Bedford, fig. 26, p. 180, à Hoxne en Suffolk, fig. 27, p. 184, ainsi que la vue d'ensemble des falaises du Norfolk, nous ont appris que les plus anciens vestiges de l'apparition de l'homme qui aient encore été découverts dans les Iles Britanniques étaient de date post-glaciaire, ce qui veut dire qu'ils sont postérieurs à la grande immersion de l'Angleterre sous les eaux de la mer glaciaire. Mais après cette époque, durant laquelle presque toute l'Angleterre, au nord de la Tamise et du canal de Bristol, se trouva submergée pendant des siècles, le fond de la mer se releva chargé de limon et de pierres provenant de la fonte des glaces flottantes, et des glaciers comblèrent à leur tour les vallées de beaucoup de régions montagneuses. Nous devons donc à présent rechercher si l'Europe était peuplée par la race humaine, le mammoth et autres mammifères

maintenant éteints, pendant cette phase qui clôt la période glaciaire.

Quoiqu'il soit impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, d'arriver à une conclusion positive sur ce point, je ne connais pas d'étude plus propre à nous éclairer sur l'état géologique de l'hémisphère nord à l'époque où prospérèrent les hommes qui façonnèrent les instruments en silex du type d'Amiens. Je vais donc à présent commencer l'examen des relations chronologiques de ces anciennes peuplades avec le retrait définitif des glaciers qui occupèrent les montagnes de la Scandinavie, de l'Écosse, du pays de Galles et de la Suisse.

**Marques superficielles et dépôts laissés par les glaciers
et les glaces flottantes.**

Pour discuter à fond cette question, il faut que je commence par revenir sur quelques-unes des plus récentes idées théoriques qui ont pris cours au sujet de la question glaciaire. En traitant ce sujet dans mes *Principes de géologie*, chap. xv, et dans mes *Éléments de géologie*, chap. xi, j'ai dit que la masse entière d'un glacier est en mouvement permanent, et que les blocs de pierre détachés des escarpements qui le bordent, aussi bien que la boue et le sable entraînés des hauteurs qui les dominent par les avalanches ou par la pluie, se fixent à sa surface et viennent lentement lui faire une ceinture de monticules allongés, appelés en Suisse des « moraines. » Ces accumulations de fragments de roches et de détritiques se déposent à l'extrémité du glacier, au point où il fond, pour ne laisser qu'un amas confus, appelé « moraine terminale; » cet amas est dépourvu de stratification; les blocs, grands et petits, aussi bien que le sable et la boue la plus fine, sont portés à la même distance et déposés tranquillement en une masse confuse, puisqu'il n'y a point d'eau courante pour les classer par ordre de grosseur en portant les matières les plus ténues plus loin que les plus grosses, et pour produire une disposition stratifiée par les variations périodiques du courant en chaque point.

Dans les contrées où les glaciers arrivent jusqu'à la mer et où de grandes masses de glace s'en détachent et se mettent à flot, les moraines que je viens de décrire peuvent être transportées à des distances indéfinies, et se déposer sur le fond de la mer partout où les glaces viennent à fondre. Si la liquéfaction a lieu quand la montagne de glace échouée demeure stationnaire, et s'il n'y a point de courant, l'amas de pierres anguleuses et arrondies, mêlées au sable et à la boue, tombera au fond sans se stratifier et affectera la forme de ce qu'on appelle le « *till* » en Écosse, dépôt que nous avons vu, par le chapitre précédent, être abondant dans les falaises du Norfolk ; mais si l'action d'un courant intervient en certains points ou à de certaines saisons, alors il s'opérera un triage des matières à mesure qu'elles tomberont, et elles se disposeront en lits dans un ordre déterminé par leurs poids et leurs volumes respectifs. Il y aura donc des passages entre le « *till* » et les argiles, sables et graviers stratifiés.

Quelques-uns des blocs de pierre, dont la surface du glacier est chargée, tombant accidentellement dans des crevasses, demeurent fixés et incrustés dans la glace au fond de la masse en mouvement et sont entraînés avec elle. Dans cette position, soumis à une grande pression, ils creusent de longs sillons ou rainures parallèles sur la surface de chacune des roches solides sous-jacentes. Les cristaux ou les saillies des minéraux les plus durs font sur la surface polie des stries ou raies plus petites, comme celles que le diamant fait sur le verre.

Dans tous les pays où la roche sous-jacente qui supporte la formation caillouteuse se compose de granit, de gneiss, de marbre ou d'autre pierre dure capable de garder d'une façon permanente les empreintes superficielles qu'elle a pu recevoir, elle est lisse ou polie, et montre des stries et des sillons parallèles ayant une orientation déterminée. Cette orientation dominante, en Europe comme dans l'Amérique du Nord, est évidemment dépendante de la direction suivie par les blocs erratiques dans la même contrée, et très-fréquemment elle est nord-sud ; mais même quand elle dévie de 20 ou 30 degrés et plus à l'est ou à l'ouest, elle correspond toujours à la direction

qu'ont suivies dans leur voyage les grosses pierres anguleuses ou arrondies. Ces pierres elles-mêmes sont souvent sillonnées et rayées de plusieurs côtés, comme celles dont nous avons déjà parlé qui se rencontrent dans le terrain de transport glaciaire de Bedford (p. 180) et dans celui de Norfolk (p. 235 et

Quand nous comparons la surface qui est actuellement soumise au frottement et à l'usure de la glace à celle qui est le réceptacle des matériaux des moraines abandonnés par la fonte des glaciers ou des montagnes de glace, nous voyons immédiatement que la surface sous-marine est de beaucoup la plus étendue des deux. Le nombre de grandes montagnes de glace, qui s'en vont flottant chaque année à de grandes distances dans les deux hémisphères, est extrêmement considérable et la quantité de pierre et de boue qu'elles emmènent est énorme. On a rencontré quelques îles de glace flottante de 3 à 8 kilomètres de longueur, et de 30 à 65 mètres de hauteur; la partie immergée devait, d'après les densités relatives de la glace et de l'eau de mer, être six ou huit fois plus considérable que la partie visible. De telles masses, quand elles s'échouent sur le fond de la mer, doivent produire des effets mécaniques prodigieux et peuvent polir et sillonner les roches sous-jacentes à la façon des glaciers terrestres. Il sera donc souvent fort difficile de distinguer les effets des glaces agissant sous l'eau ou sur le sol émergé.

La Scandinavie a été autrefois couverte de glaces et a été un centre de dispersion des blocs erratiques.

Dans le nord de l'Europe, le long des bords de la Baltique, où la formation caillouteuse est continue sur des centaines de kilomètres à l'est et à l'ouest, on a reconnu depuis longtemps que les blocs erratiques, ayant souvent de très-grandes dimensions, sont d'une provenance septentrionale. Les uns sont venus de la Suède et la Norwége, d'autres de la Finlande, et leur distribution actuelle prouve qu'ils ont été transportés vers le sud, au moins pendant une partie du trajet, par des

glaces flottantes, à une époque où la majeure partie de la surface sur laquelle ils se trouvent répandus était sous les eaux. Mais il ressort des observations de Boetlingk, en 1840, et de celles d'autres observateurs plus récents, que pendant que beaucoup de ces blocs voyageaient vers le sud, d'autres ont été portés vers le nord, c'est-à-dire vers les rivages de la mer Polaire, et d'autres au nord-est, du côté de la mer Blanche. En résumé, ils se sont répandus dans toutes les directions, à partir des montagnes de la Scandinavie comme d'un centre, et les sillons rectilignes dont les roches sont assez dures pour en conserver les empreintes se dirigent dans tous les sens, c'est-à-dire rayonnent à partir des terres élevées comme les directions suivies dans leurs parcours par ces blocs erratiques.

Avant qu'on eût adopté cette théorie glaciaire, les géologues suédois et norvégiens raisonnaient dans l'hypothèse d'une grande inondation (1), de l'invasion soudaine d'une énorme quantité d'eau chargée de boue et de pierres qui serait descendue des hauteurs centrales comme d'un déversoir pour se répandre sur les terres basses adjacentes. On supposait que le passage des blocs erratiques avait poli et strié la surface des roches sur lesquelles ils étaient violemment chassés.

Ce serait à coup sûr perdre son temps que d'aller, dans l'état actuel de la science, discuter cette hypothèse, car c'est maintenant un fait bien admis que, même si l'on accordait l'invasion d'un courant diluvien, inventé pour les besoins de la cause et sans aucune analogie connue dans l'ordre des phénomènes ordinaires de la nature, on ne pourrait s'en servir pour venir à bout d'expliquer l'uniformité, le parallélisme, la persistance et la direction rectiligne des sillons dits « glaciaires. » Il est au surplus constaté que de pesantes masses de roches, enchâssées dans la glace et se mouvant en toute liberté, comme cela a lieu quand elles sont simplement entraînées dans un torrent boueux, ne déterminent pas la production de ces rainures et de ces sillons.

M. Kjerulf, de Christiana, dans une communication qu'il

(1) Voy. plus loin, p. 263, un texte de M. Nilsson sur ce sujet. (H.)

a faite récemment à la Société géologique de Berlin (1), a combattu, et peut-être a-t-il raison, les idées émises dans quelques-uns de nos écrits, au sujet de l'amplitude, suivant lui exagérée, que j'ai attribuée à l'immersion des montagnes du nord de l'Europe pendant la période glaciaire. Il remarque que les traces de l'action glaciaire sur les montagnes de la Scandinavie se retrouvent jusqu'à une altitude de 1800 mètres, tandis que les coquilles fossiles marines de la même période n'atteignent jamais une élévation supérieure à 180 mètres. Le sol, dit-il, a pu être beaucoup plus élevé qu'il ne l'est maintenant, mais évidemment il n'a pas été beaucoup plus bas depuis le commencement de la période glaciaire, sans quoi l'on retrouverait des coquilles marines en des points plus élevés. En ce qui touche l'absence de coquilles marines, je montrerai dans la suite combien peu nous devons compter sur la valeur de cette preuve négative comme renseignement sur l'amplitude des mouvements d'immersion du sol. Je ne puis donc souscrire à limiter la dépression probable et le relèvement de la Scandinavie à 180 mètres, mais je consens volontiers à admettre que la plus grande partie des phénomènes glaciaires de cette contrée prirent leur origine au-dessus des eaux. Pour venir à l'appui de cette idée, M. Kjerulf fait observer que les sillons et les stries, produits par le frottement glaciaire, ne s'accordent ni avec un mouvement général des glaces flottantes qui seraient issues des régions polaires, ni avec le relief actuel des vallées, comme cela eût eu lieu si ces érosions eussent été causées par des glaciers indépendants ayant leur origine dans les vallées élevées après que le sol eut pris son relief actuel. Leur arrangement général et leurs irrégularités apparentes sont, suivant lui, bien plus en harmonie avec l'hypothèse d'un manteau non interrompu de glace qui aurait autrefois couvert toute la Norvège et toute la Suède, semblable à celui qui existe actuellement au Groënland. Il se chargeait chaque année de neiges nouvellement tombées qui le poussaient constamment à descendre vers les côtes et les

(1) *Zeitschrift der Geologischen Gesellschaft*, Berlin, 1860.

parties basses, en franchissant les saillies peu élevées, et sans que son mouvement fût en relation avec les petites dépressions qui étaient toutes remplies de glace et ainsi ramenées à un niveau uniforme.

Glaces continentales du Groënland.

A l'appui de cette manière de voir, j'en appelle à l'admirable description des glaces continentales du Groënland, publiée dernièrement par le docteur H. Rink, de Copenhague (1), qui résida trois ou quatre ans dans les établissements danois de la baie de Baffin, sur la côte ouest du Groënland, entre les latitudes 69° et 73° N. Dans ce pays, dit le docteur Rink, le sol peut se diviser en deux régions, l'intérieur et les côtes. L'intérieur, qui a 1,296 kilomètres de l'ouest à l'est, et une longueur plus considérable du nord au sud, est un vaste continent inconnu enseveli sous une masse continue et colossale de glace permanente qui s'avance constamment vers la mer, mais dont une faible partie seulement se dirige vers l'est, tandis que presque tout descend vers la baie de Baffin. Au fond des fiords qui échancrent la côte, on voit la glace s'élever presque à pic du niveau de la mer à une hauteur de 600 mètres au delà de laquelle la glace de l'intérieur monte d'une façon continue aussi loin que l'œil puisse la suivre jusqu'à une altitude inconnue. Tous les plis du sol peu importants et les vallées sont nivelés et cachés; seulement, çà et là, des montagnes abruptes percent brusquement la surface de glace et quelques rares lignes de moraines superficielles se laissent voir dans les saisons où il n'est pas tombé de glaces récentes (2).

(1) *Journal de la Société royale géographique*, 1853, t. XXIII, p. 143.

(2) Dans le XXIII^e volume du *Journal de la Société royale géographique de Londres* pour 1853, p. 151, dans un extrait d'une Note sur les glaces continentales du Groënland, par le docteur H. Rink, on trouve le passage suivant :

• L'élévation au-dessus de la mer de cette plaine de glace au point où elle
• atteint la région côtière du pays et où elle commence à s'abaisser dans les val-
• lées et les échancrures de la côte a été trouvée de 600 mètres dans la baie d'O-
• menak, et à partir de ce niveau elle s'élève graduellement vers l'intérieur.

Quoique toute la glace se meuve vers la mer, la plus grande partie se décharge au fond de certaines grandes baies, ayant généralement 6 kilomètres de large, et qui, si le climat était plus doux, serviraient d'issues à autant de grands fleuves. C'est par ces dépressions que la glace s'avance maintenant en blocs énormes de plusieurs kilomètres de large et de 300 à 450 mètres de hauteur ou d'épaisseur. Quand ces masses atteignent le fond des baies, elles ne se fondent pas et ne se brisent pas en fragments, mais elles continuent leur course et pénètrent dans l'eau salée en restant solides et raclant le fond qu'elles doivent polir et entailler à des profondeurs de 30 mètres, et peut-être de plus de 300. A la longue, quand elles plongent assez pour flotter, il s'en détache d'énormes mor-

• L'auteur a, dans son voyage, observé vingt-trois gradins ou plates-formes de cette nature auxquels il en faut ajouter cinq ou six, dessinés d'après des descriptions. •

Conformément à cet exposé j'avais, dans la première édition de mon ouvrage, décrit la glace du Groënland, qui s'étend à l'intérieur comme une succession de gradins ou de plates-formes s'élevant de plus en plus dans la direction de l'est. Mais M. Otto Torell m'apprend que ce n'est pas ce qui a lieu. Cet observateur n'a pas seulement visité le Groënland, il connaît aussi à fond les mémoires et les ouvrages originaux en langue danoise du docteur Rink, maintenant gouverneur du Groënland, et il m'informe que les plates-formes de glace dont j'ai parlé n'existent ni dans la nature ni dans les écrits de M. Rink. En réalité la glace commence par s'élever à pic à la hauteur de 600 mètres, et alors sa surface s'élève graduellement à l'intérieur jusqu'à des hauteurs inconnues aussi loin que l'œil puisse la suivre, fait qui a été vérifié par le docteur Torell lui-même, dans la vue étendue qu'il a eue de l'intérieur du pays du haut d'une montagne appelée Karsok, dans la région côtière.

Cette montagne a de 1,500 à 1,800 mètres de haut, et est située au nord de l'île de Disco, dans la presqu'île de Noursoak, lat. 70° N., et au sud de la baie d'Omenak. De ce point élevé le docteur Torell vit un plan de glace incliné s'élevant graduellement vers l'intérieur, avec quelques montagnes escarpées debout çà et là, et qui, selon la description de M. Rink, rompent l'uniformité de cette surface de glace continue. Il eut une vue semblable de cette glace continentale à 180 kilomètres plus au nord, à Upernivick (lat. 72° 43', N.), où M. Rink vit à la surface de la glace des lignes de pierres ou moraines, même au plus loin qu'il pût les distinguer, moraines indiquant, dit-il, l'existence des montagnes escarpées beaucoup plus loin à l'est. Le docteur Torell ne vit pas ces moraines, parce que, quand il alla en ce point, l'automne était avancé et il était tombé de la neige fraîche.

L'erreur de l'extrait inséré au *Journal de la Société géographique* paraît venir de la substitution du mot « gradins de glace » à celui de « courants de glace. » M. Rink dit, en effet, qu'il a compté vingt-deux courants de glace le long de la côte, et dit qu'il sait, par des descriptions qui lui en ont été faites, qu'environ six autres descendent des vallées tout en étant recouverts du manteau général de glace. (LYELL.)

ceaux qui remplissent la baie de Baffin de montagnes de glace d'une taille bien supérieure à ce que pourraient jamais produire les glaciers ordinaires des vallées. Ces montagnes de glace, qui descendent dans la baie de Baffin, contiennent quelquefois des pierres, du sable et de la boue. En quelques points, où la glace de l'intérieur atteint la côte, le docteur Rink a vu des sources considérables d'eau bourbeuse sortant de dessous la glace, même en hiver, et attestant l'action destructive de la masse congelée mêlée de sable sur la surface des roches sous-jacentes.

La région côtière où se sont établies les colonies danoises se compose de nombreuses îles, dont celle de Disco est la plus grande (lat. 70° N.), et de plusieurs presqu'îles, avec des « fiords » de plusieurs kilomètres de long, entrant dans l'intérieur des terres et parcourus par les glaces dont nous avons parlé dans leur trajet pour arriver à la baie de Baffin. Cette surface est de 34,000 kilomètres carrés et contient plusieurs montagnes de 1,200 à 1,500 mètres de haut. Les neiges éternelles commencent généralement à la hauteur de 600 mètres, niveau au-dessous duquel le sol est, pour la plus grande partie, débarrassé de neige entre juin et août, et porte une végétation de plusieurs centaines d'espèces de plantes à fleurs dont les graines mûrissent avant l'hiver. Il y a même des points où l'on a trouvé des plantes phanérogames à la hauteur de 1,500 mètres, fait qui mérite toute l'attention des géologues quand on songe à la proximité immédiate d'une si puissante agglomération de glace qui couvre tout le pays à la même latitude. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que tandis que les Danois sont établis à l'ouest sur la région côtière, on trouve précisément à l'est, sur la portion la plus méridionale de ce continent couvert de glace, à la distance d'environ 1,900 kilomètres, le pays qu'habitent les Lapons avec leurs rennes, leurs ours, leurs loups, leurs phoques, leurs morses et leurs cétacés. Par conséquent, s'il y a des raisons géologiques de croire que la Scandinavie, l'Écosse ou le pays de Galles aient été autrefois dans le même état glaciaire que le Groenland actuel, nous ne pouvons pas en conclure que la

faune et la flore contemporaines aient été pauvres et d'un caractère rabougri, et qu'elles n'aient même pu, surtout à la distance de quelques centaines de kilomètres au sud, être tout à fait luxuriantes.

D'autres séries d'observations ont été faites par le capitaine Graah pendant une inspection au Groënland, de 1823 à 1829, et par le docteur Pingel en 1830-32; ces observations sont du plus grand intérêt relativement à la région côtière et à ses rapports avec les phénomènes glaciaires d'ancienne date. Ces observateurs danois, avec l'un desquels (le docteur Pingel), je me suis entretenu à Copenhague, en 1834, affirment que toute la côte, de la latitude 60° jusqu'à celle de 70° environ, a été s'abaissant depuis les quatre derniers siècles, de telle sorte que les anciens pilotis enfouis dans le rivage pour retenir les bateaux des colons ont été graduellement submergés et qu'il a fallu, à plusieurs reprises, déplacer les habitations en bois pour les reporter en arrière (1).

En Suède et en Norwége, c'est le mouvement contraire qui se produit, et la terre s'élève lentement; mais il suffit de supposer qu'autrefois, quand elles étaient comme le Groënland couvertes d'une couche de glace continue, elles s'enfoncèrent de plusieurs mètres par siècle, pour pouvoir se rendre compte de la présence des dépôts marins au-dessus du niveau de la mer, et de leur superposition presque générale à des roches polies et striées (2).

Nous savons que le Groënland n'a pas toujours été couvert de neige et de glace; en examinant les couches tertiaires de l'île de Disco, qui appartiennent à la période miocène, on y découvre une multitude de plantes fossiles qui démontrent que, comme beaucoup d'autres parties des régions arctiques, ce pays a joui autrefois d'un climat doux et agréable. Parmi les fossiles rapportés de cette île (lat. 70 N°.), M. le professeur Heer a reconnu le *Sequoia Langsdorfi*, espèce de conifère qui prospérait sur une grande partie de l'Europe pendant la

(1) *Principles of Geology*, chap. xxx.

(2) Voy. plus loin la note sur les osars.

période miocène, et se rapproche beaucoup du *Sequoia sempervirens* actuel de Californie. La même plante a été trouvée fossile par Sir John Richardson au delà du cercle polaire, beaucoup à l'ouest de la rivière Mackenzie, près de l'entrée de la rivière de l'Ours, et aussi par des naturalistes danois à l'est de l'Islande. Le lignite de cet âge en Islande a aussi fourni une riche moisson de plantes, dont plus de trente et une, selon Steenstrup et Heer, en bon état de conservation, et dont quinze au moins spécifiquement identiques à des plantes miocènes d'Europe. Treize dans ce nombre sont des arbres, entre autres un tulipier (*Liriodendron*), avec ses fruits et feuilles caractéristiques, un platane, un noyer, et une vigne, montrant de la façon la plus irrécusable, à la latitude du cercle polaire, un climat qui exclut l'hypothèse de glaciers existant à cette époque dans le voisinage, et encore bien plus celle d'un manteau général de glace comme au Groënland (1).

(1) Oswald Heer, *Recherches sur la végétation du pays tertiaire*, etc., trad. de Ch. Th. Gaudin Winterthur, 1861, p. 178. On lit ce qui suit dans un autre travail récemment publié par ce célèbre botaniste, sur la flore fossile du Groënland septentrional. (*Les régions polaires du Nord*, extr. de la *Bibl. univ. et Rev. Suisse*, Lausanne, janvier 1867.) « Des 70 espèces du Groënland, 47 appartiennent aux végétaux ligneux et 23 doivent avoir été des arbres. Parmi ces derniers, 8 appartiennent aux conifères. Le Pin, l'If, le *Salisburia* (Gingko) et le *Sequoia* y sont représentés. L'arbre qu'on rencontre le plus fréquemment dans ce pays, c'est le *Sequoia Langsdorffii*, qui ressemble à s'y méprendre à une espèce de la Californie, le *S. sempervirens*. Ce dernier réussit dans notre climat : sur les bords du lac de Côme et autour de Lausanne, on en trouve des individus portant des fruits. Dans les contrées d'où ils sont originaires, ils atteignent, dit-on, une hauteur de 200 pieds. De l'arbre du Groënland nous possédons non-seulement de nombreux rameaux pourvus de feuilles, mais aussi des fruits et des semences prouvant l'étroite parenté de cette espèce avec celle qui existe actuellement. « A ces conifères s'associent, d'après M. O. Heer, 20 espèces d'arbres feuillus, savoir : quatre espèces de peupliers répandus alors dans toute la région maintenant glaciale (M. Heer en a vu qui provenaient du Mackensie et du Spitzberg) : quatre espèces de chênes, l'une avait des feuilles d'un demi-pied de long, une autre portait un feuillage toujours vert, comme le chêne-liège ; trois espèces de hêtres, l'une qui ressemble au châtaignier, une autre qui rappelle le hêtre de nos forêts ; des noisetiers, des platanes, des ormes, des noyers, des magnolias, un cerisier à feuilles coriaces, un laurier-cerise et un arbre analogue au laurier portant de belles feuilles de huit pouces de longueur. « La forêt exhumée d'un rocher de ces régions glacées diffère donc, dit M. Heer, de leur végétation actuelle. Il faut se transporter totalement à 20° plus au sud pour trouver des formes végétales analogues. « Si, comme le déclare M. le professeur Schimper, ces arbres demandent une température moyenne d'au moins 9° 2, la température moyenne du Groënland par 70° de lat. N. étant de — 6° 3, c'est un écart de 15° environ entre la moyenne actuelle et la moyenne tertiaire. (Cf Schimper, *Traité de paléontologie végétale*, etc., t. I, p. 97, Paris, 1869, in-8°.) (H.)

La flore pliocène ancienne des couches tertiaires d'Italie, de même que les coquilles précitées du crag corallin, indique une température plus douce que celle qui règne généralement à présent en Europe, quoique moins élevée que celle de la période miocène supérieure (1); il est probable que l'accumulation des neiges et de la glace sur les montagnes et dans les vallées du Groënland ne commença qu'après le début de la période pliocène, et n'a guère atteint son maximum qu'à la fin de cette période (2).

La Suède et la Norwége paraissent avoir subi les mêmes phénomènes glaciaires successifs par lesquels a passé le Groënland et d'autres par lesquels ce pays passera un jour si le climat dont il a joui autrefois lui est jamais rendu. Il a dû y avoir d'abord une période de glaciers séparés en Scandinavie, puis un état glaciaire analogue à celui du Groënland, et, plus tard, dans la période de décroissement, une seconde époque où d'énormes glaciers séparés remplissaient la plupart des vallées maintenant couvertes de bois de pins et de bouleaux. Enfin, sous l'influence du « Gulf stream » et des divers changements dans la hauteur et l'étendue des terres boréales, il s'est produit une fonte générale de presque toutes les glaces permanentes entre les latitudes 60° et 70° N. correspondant aux parallèles des glaces continentales du Groënland, de sorte qu'il nous faut à présent dépasser le 70° degré de latitude N. avant de rencontrer un glacier dont la mer baigne le pied. Entre autres traces de ce dernier retrait des glaciers, M. Kjerulf et d'autres auteurs décrivent de grandes moraines transversales qu'ils ont laissées sur la plupart des vallées de la Norwége et de la Suède (3).

(1) A consulter pour l'étude de ces applications de la paléontologie végétale à la climatologie du monde ancien, outre les écrits déjà cités de MM. Heer et Schimper, un remarquable mémoire publié par M. G. de Saporta, dans la *Bibl. univ. de Genève* (février 1867.) (II.)

(2) Voy. la note de la page 232.

(3) Cf. Nilsson, *op. cit.*, chap. VII.

Relations chronologiques de la période glaciaire et de la période humaine en Suède.

Nous avons maintenant à examiner si l'homme a été témoin de quelques-uns de ces changements en Scandinavie, et, dans ce cas, quels sont ceux auxquels il a pu assister. En Suède, dans le voisinage immédiat de la ville d'Upsal, j'ai observé, en 1834, des hauteurs formées de sable et de gravier stratifiés, au milieu desquels se trouve un lit de marne, formé évidemment à l'origine au fond de la Baltique par le développement lent des *Mytilus*, *Cardium* et autres coquilles marines d'espèces vivantes, mêlées à d'autres espèces propres aux eaux douces. Les coquilles marines sont d'une taille naine comme celles qui habitent maintenant les eaux saumâtres de la Baltique, et la marne dans laquelle il y en a des myriades est maintenant élevée de plus de 30 mètres au-dessus du niveau du golfe de Bothnie. Au sommet de ces hauteurs (*Ose*, au pluriel *Osars*, en suédois), reposent plusieurs énormes blocs erratiques, composés de gneiss non arrondi pour la plupart, de 2 mètres 70 à 5 mètres de diamètre et qui ont dû être apportés à leur emplacement actuel depuis le moment où le golfe voisin était déjà caractérisé par sa faune récente. Nous avons donc là la preuve que le transport des blocs erratiques continua à avoir lieu non pas seulement alors que la mer fut peuplée par la faune testacée actuelle, mais quand le nord de l'Europe eut pris ce trait remarquable de sa configuration physique qui sépare la Baltique de la mer du Nord, et donné au golfe de Bothnie une salure qui est à peine le quart de celle de l'Océan (1).

(1) L'un de ces *osars*, le Järavall (rempart ou colline de Jära), qui court le long de la Baltique d'Ystad à la région située entre les petites villes de Trelleborg et de Falsterbo, a été l'objet des recherches spéciales du professeur Nilsson, il y a quelques années. Cette *ose*, tantôt haute et large, tantôt divisée en plusieurs chaînons longitudinaux se dominant réciproquement et trahissant par là qu'ils ont été formés à des époques différentes, • recouvre, dans plusieurs endroits, des marais tourbeux dont le niveau est en partie au-dessous de celui de la mer. • Cette tourbe, épaisse de plus de 3 mètres et tellement comprimée, que, sèche, elle a presque la dureté de l'anthracite, renferme les mêmes plantes et les mêmes animaux que l'on a recueillis à l'intérieur de la Scanie. • Sur le fond composé d'une argile bleue et fine, on a trouvé plusieurs fois des pointes de flèches et de lances, des couteaux et autres objets en silex, • ce qui prouve d'une manière in-

Je ne puis mettre en doute que ces grands blocs erratiques n'aient été apportés à leur place actuelle pendant la période récente, non-seulement à cause de leur peu d'élévation au-dessus du niveau de la mer dans une région où le sol s'élève encore à chaque siècle, mais parce que j'ai observé des signes de grandes oscillations de niveau survenues depuis l'installation de l'homme dans ce pays, à Södertelje, au sud de Stockholm, à environ 70 kilomètres d'Upsal (1). J'ai décrit dans les *Philosophical Transactions*, en 1835, une coupe faite en creusant un canal en 1819, coupe qui montre un abaissement du sol suivi d'un relèvement (chacun de ces mouvements ayant plus de 18 mètres d'amplitude), qui ont dû avoir lieu depuis le temps où une hutte grossière fut construite sur l'ancien rivage. On trouva la charpente en bois de la hutte, un cercle de pierres de foyer sur le sol, et beaucoup de bois carbonisé, le tout recouvert d'une épaisseur de plus de 18 mètres de couches marines contenant la variété naine du *Mytilus edulis*

contestable que l'homme vivait déjà en ce lieu à l'époque où la tourbière était une eau ouverte et avant que la tourbe eût commencé à s'y déposer, ce qui prouve de plus que l'homme existait en Scanie avant la formation de l'ose en question. (Cf. Nilsson, trad., *op. cit.*, p. 308.) M. Kjerulf a découvert au sud de Stavanger, en Norwège, en 1863, des silex taillés dans les conditions analogues à celles de la trouvaille de M. Nilsson, sous un lit de gravier de 2 m. 60 d'épaisseur, considérée comme d'origine glaciaire par les géologues norvégiens, se trouvent une couche de terre végétale dans laquelle il a recueilli des instruments en-silex. Il est resté des doutes à ce savant, parce qu'ayant déjà trouvé au même lieu des silex travaillés au-dessus de la couche de gravier, il avait parlé de l'importance de cette découverte à un paysan du voisinage, qui a peut-être usé de supercherie. (Cf. *Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 2^e S. T. XX, p. 809. 1863. (H.)

(1) La formation des collines de sable, de gravier et de marne dont il s'agit dans ce paragraphe, est attribuée, par M. Nilsson, au mouvement d'oscillation rapide, transitoire, mais plusieurs fois répété de la masse des eaux de la Baltique, mouvement produit par l'affaissement de la croûte terrestre dans les parages méridionaux de cette mer et le soulèvement simultané des parages septentrionaux. « J'ai déjà mentionné, dit à ce propos M. Nilsson, et l'on peut établir par des preuves géologiques et zoologiques, qu'à une époque fort reculée, un golfe large et profond, venant de la mer Glaciale dans les environs d'Archangel, recouvrait toute la Finlande et s'avancait jusqu'au voisinage de l'île de Gotland; je disais, en outre, qu'à cette même époque, la Suède méridionale était unie au continent germanique. Pendant un soulèvement violent dans le Nord, accompagné de l'affaissement qui eut lieu dans le Sud, je me figure qu'une immense masse d'eau aura subi une commotion d'une égale violence, se sera jetée irrésistiblement sur la région terrestre alors située entre la Poméranie et la Scanie, l'aura changée en mer, se sera frayé un chemin entre le Sund et les Belts, aura entassé les osars de la côte de Scanie et les *havstokkar* (même signification) des îles Danoises, en un mot, aura formé les rivages actuels et plongé à 3 ou 4 mètres de profondeur les nombreuses tourbières sous-marines que l'on rencontre dans cette région de

et d'autres coquilles d'eau saumâtre du golfe de Bothnie. Quelques embarcations assemblées avec des chevilles de bois, d'une date par conséquent antérieure à l'usage des métaux, étaient aussi enfouies dans une partie de la même formation marine qui s'est élevée depuis, de sorte que les couches supérieures sont maintenant à plus de 18 mètres au-dessus du niveau des eaux, et la hutte est ainsi ramenée à sa position primitive relativement à la mer (1).

Nous avons vu dans la description des « monticules de coquilles » ou « amas de débris » de la période récente (p. 14), que même à une époque fort récente relativement à leur origine, les eaux de la Baltique avaient acquis une salure bien plus forte que celle qu'elles ont maintenant. Les blocs erratiques d'Upsal appartiennent peut-être à la même époque que ces « amas de débris. » Mais, si nous nous reportons en arrière jusqu'à une époque bien antérieure ; si nous remontons jusqu'au temps des cavernes de Belgique et d'Angleterre avec leurs animaux éteints et les traces qu'elles nous ont laissées d'une géographie physique complètement différente de l'état actuel, ou jusqu'à la période du dépôt des alluvions à silex ouvrés de Saint-Acheul, nous devons nous attendre à trouver la Scandinavie recouverte de glaciers et devenue inhabitable à l'homme. A une époque encore plus éloignée, la même région était dans l'état dans lequel se trouve actuellement le Groënland, et revêtue d'un manteau non interrompu de glace continentale qui a laissé son empreinte spéciale sur les plus hautes montagnes. Cette période, probablement antérieure aux plus anciennes traces mises au jour jusqu'ici de la présence de l'homme, a dû coïncider avec la submersion de l'Angleterre et le dépôt de l'argile caillouteuse du Norfolk, du Suffolk et du Bedfordshire, dont nous avons parlé plus haut. Il a déjà été établi que la syénite et d'autres roches du « Till » du Norfolk

la Baltique. » (Nilsson, *op. cit.*, p. 307.) On voit, par cette citation, que l'école scandinave dont M. Nilsson est le chef, est loin d'être d'accord avec l'école anglaise sur l'explication de ces phénomènes géologiques. (Cf. Lyell, p. 256.) (H.)

(1) On trouvera la traduction de la plus grande partie du mémoire de sir Ch. Lyell sur les fouilles de Södertelje dans la note 17 de la sixième édition des *Lettres sur les Révolutions du globe*, par le Dr Alex. Bertrand (p. 468 et suiv.) (H.).

paraissent être venues de la Scandinavie ; et il n'y a pas d'époque à laquelle les montagnes de glace aient pu plus facilement les transporter aussi loin vers le sud que quand toute la Suède et toute la Norvège étaient enveloppées d'une croûte compacte de glace. L'existence de cet état de choses se déduit des sillons glaciaires et de leur peu de rapport avec la forme des vallées secondaires.

Période glaciaire en Écosse.

M. Robert Chambers, après avoir visité la Suède et la Norvège et après avoir comparé les traces de l'action glaciaire en ces pays avec les marques analogues visibles dans les Grampians, est arrivé aux conclusions suivantes, savoir : que non-seulement les hautes terres de la Scandinavie et de l'Écosse ont l'une et l'autre, à une certaine époque, « été moulées dans la glace, » et que le mouvement de déplacement et de descente ainsi que la pression de la masse congelée ont arrondi, poli et strié les roches, mais que ces actions ont pendant une suite de siècles approfondi et élargi les vallées, et produit une grande partie des dénudations qu'on attribue communément à l'influence des eaux. Il a suivi les traces de l'action glaciaire sur les montagnes de l'Écosse au moins jusqu'à la hauteur de 900 mètres (1).

M. Agassiz, après son voyage en Écosse, en 1840, émit l'opinion que les blocs erratiques avaient été dispersés autour des montagnes de l'Écosse comme autour d'un massif central indépendant, et que le revêtement de glace devait avoir eu une épaisseur extraordinaire. M. F. T. Jamieson, de Ellen, dans le comté d'Aberdeen, a récemment apporté un nouvel ensemble de faits à l'appui de cette théorie. D'après lui, les Grampians furent, à la période du froid maximum, enveloppés d'un linceul de neige et de glace qui aboutissait de toutes parts à la côte, la terre étant alors plus élevée qu'elle ne l'est à présent. Il décrit des sillons glaciaires gravés sur des roches

(1) Chambers, *Ancient sea Margins, a memorial of changes in the relative level of sea and land*. Edinb., 1848, in-8°. — *Glacial Phenomena*. (Edinburg, new philosoph. Journ. April, 1853, Jan. 1854.)

dures visibles dans le comté d'Aberdeen et dirigés au sud-est, ceux de la vallée du Forth à Édimbourg, de l'est à l'ouest, et d'autres en amont dans la même vallée à Stirling, allant du nord-ouest au sud-est, tous par conséquent orientés comme si la glace avait suivi les lignes principales d'écoulement des eaux. Les observations de Sir James Hall, de M. Maclaren, de M. Chambers et du docteur Fleming sont citées par lui comme confirmant cette disposition des empreintes glaciaires ; il montre d'ailleurs que le long de la côte septentrionale les sillons se dirigent au nord, et dans le comté d'Argyle à l'ouest, toujours en harmonie avec la direction des principaux vallons et fiords.

Il invoque encore un autre argument pour prouver que la glace a exercé son action mécanique dans une direction partant des hautes terres et de l'intérieur du pays pour aboutir à la région basse des côtes. Des collines isolées et de petits pointements de roches sont souvent polis et striés du côté qui regarde l'intérieur du pays, tandis que leurs arêtes demeurent brutes et vives du côté qui fait face à la mer. On peut constater ce phénomène sur la côte ouest aussi bien que sur la côte est. On cite aussi des blocs de granit qui ont voyagé du sud au nord dans le comté d'Aberdeen, et on n'aurait pas trouvé d'exemples de blocs de cette nature si tous les erratiques eussent été apportés des régions arctiques par des glaces flottantes pendant la submersion de l'Écosse. On oppose aussi à la théorie qui attribue tous les phénomènes glaciaires à une immersion du pays, que les sillons glaciaires, au lieu de rayonner d'un centre comme ils le font, devraient, s'ils avaient été produits par des glaces venant du nord, se trouver parallèles à la ligne des côtes avec laquelle ils font souvent un angle droit. Cet argument donc, qui autrefois était si fort invoqué en faveur des glaces flottantes, à savoir, qu'elles expliquaient pourquoi la position d'un si grand nombre de pierres n'était point en harmonie avec les contours et la direction des vallées et des coteaux secondaires, se trouve détruit et, bien plus, il se trouve retourné en faveur de la doctrine de la glace continentale à la façon de celle du Groënland, qui, après avoir nivelé les petites dépressions, aurait marché sous

forme de puissants courants de glace, dans des directions souvent fort inclinées par rapport aux chaînes et aux vallons secondaires.

L'application de cette théorie à la Scandinavie et à l'Écosse rend nécessaire un nouvel examen des preuves précédemment alléguées comme établissant la submersion d'une grande partie de l'Écosse par les eaux de la mer à la période postérieure à la période glaciaire. En tous cas, aux points où des coquilles marines reposent sur le *Till*, ou recouvrent des roches à surfaces polies et striées, les preuves de l'immersion et du soulèvement postérieur du sol demeurent inébranlées ; mais ce genre spécial d'évidence se présente rarement à des hauteurs excédant 150 mètres. Nous avons déjà vu que dans le bassin de la Clyde on rencontre des couches récentes à 7 mètres 50 au-dessous du niveau de la mer, avec des espèces existantes de testacés marins, avec des canots enfouis et d'autres objets de l'industrie humaine. A un niveau plus élevé, à 12 mètres, se rencontre la plage soulevée bien connue de la côte occidentale, qui, selon M. Jamieson, contient, près de Fort-William, au Loch Fyne, et encore ailleurs, un assemblage de coquilles prouvant un climat plus froid que celui de la terrasse de 7 mètres 50 d'altitude ou de la mer actuelle. C'est un fait tout à fait comparable à celui que nous a présenté la vallée de la Somme, où les graviers du niveau supérieur paraissent appartenir à une période plus froide que ceux du niveau inférieur, et bien plus encore que ceux de l'époque actuelle. A une élévation encore plus grande, des couches plus anciennes, contenant une réunion de coquilles encore plus boréales, ont été observées à Airdrie, à 32 kilomètres au sud-est de Glasgow, à 157 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elles sont enfouies dans des argiles stratifiées, et sont enclavées entre deux couches de *Till* caillouteux sans stratification, dont la partie supérieure contient quelques cailloux de granite qui doivent être venus de distances de 96 kilomètres pour le moins (1). La présence de la *Tellina calcarea* et de

(1) Smith, of Jordanhill, t. VI, p. 387, 1850. (*Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond.*)

plusieurs autres coquilles septentrionales indique un climat plus froid que celui des mers actuelles de l'Écosse (1). Au nord de ce pays, des coquilles marines, ont été trouvées dans des dépôts du même âge dans les comtés de Caithness et d'Aberdeen, à des hauteurs de 75 mètres, puis sur les rivages du Moray Frith ainsi qu'à Gamrie, dans le comté de Banff, à 105 mètres; même les sables stratifiés et les lits de cailloux appartenant à la même formation montent encore plus haut, ils vont jusqu'à 150 mètres au moins (2).

On trouve encore à de bien plus grandes hauteurs des masses de terrain de transport, mais on n'y a jusqu'à présent trouvé ni restes organiques, ni animaux marins ou d'eau douce. On n'a pas encore résolu la question de savoir si tous les dépôts de cette nature dans les monts Grampians pourront être expliqués sans faire intervenir la mer. L'un des exemples les plus saillants a été décrit par M. Jamieson et se trouve sur le flanc d'une colline appelée Meal Uaine, dans le comté de Perth, sur la rive orientale de la vallée du Tummel, juste au-dessous de Killiecrankie. Ce dépôt consiste en couches parfaitement horizontales dont la partie inférieure est à 90 mètres au-dessus de la rivière, et 180 au-dessus de la mer. Depuis ce niveau jusqu'à une altitude de 360 mètres, la même série de couches peut se suivre d'une façon continue en remontant la pente des montagnes, et on en voit même des lambeaux çà et là jusqu'à 465 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce dépôt se compose en grande partie de vase en feuillets minces alternant avec des matériaux plus grossiers, au milieu desquels se trouvent disséminées des pierres de 12 à 15 dé-

(1) Des faits analogues ont été observés en Scandinavie. Dans les lits coquilliers situés aux altitudes les plus élevées, on trouve des genres appartenant à un climat glacé, et dont les espèces congénères vivent aujourd'hui sur les côtes du Spitzberg; en descendant les flancs des montagnes, on rencontre des genres appartenant à des eaux plus tempérées; on arrive en dernier lieu aux coquilles qui vivent encore le long des côtes. MM. Loven, Torell, Nilsson, ont depuis longtemps constaté ces faits. Dans les couches coquillières d'Uddevalla, par exemple, on a recueilli le *Pecten islandicus*, l'*Arca glacialis*, la *Terebratula spitsbergensis*, la *Yoldia arctica*, etc. (Cf. *Mém. Acad. Sc. de Suède*, 1846, p. 256. — Nilsson, *op. cit.*, p. 300.) — Voy. plus haut, p. 65. (11.)

(2) Voir les notes de M. Prestwich, *Proceedings of the Geological Society*, vol. II, p. 545; et F. T. Jamieson, *loc. cit.*

centimètres de longueur. Ces gros cailloux et d'autres de plus petites dimensions sont polis sur une ou plusieurs faces et sont marqués de stries glaciaires. Les roches sous-jacentes, gneiss, micaschistes, quartz, sont aussi partout sillonnées et polies, comme par le passage d'un glacier (1).

Il y a un endroit où l'on voit, sur une épaisseur verticale de 30 mètres, cette série de couches coupée par un torrent, et on a compté en tout plus de deux mille lits de sable, d'argile, et de gravier, le tout évidemment accumulé sous l'eau. Quelques couches se composent d'une boue impalpable et plastique, qui paraît provenir de la pulvérisation du feldspath et est semblable à la boue que produit actuellement l'action triturante des glaciers modernes.

M. Jamieson, quand il décrivit pour la première fois ce terrain de transport, conclut, malgré l'absence de coquilles marines, qu'il indiquait une submersion de l'Écosse par l'Océan après le commencement de la période glaciaire; ou postérieurement à l'époque de la glace continentale, qui avait laissé ses traces sur la surface des roches sous-jacentes qu'elle avait polies et striées. Cette conclusion implique un abaissement du sol de 465 mètres au-dessous du niveau actuel de la mer, après quoi serait survenu un grand mouvement de relèvement. Mais le même auteur, ayant dernièrement visité de nouveau la vallée de Tummel, énonce une autre explication possible, et que je crois probable, du même phénomène. Le terrain de transport en question est situé dans une dépression profonde entre deux contre-forts de rochers; si on suppose qu'un énorme glacier ait autrefois rempli la vallée du Tummel à la hauteur du terrain stratifié, il a dû barrer la vallée à un torrent venu des montagnes et donner naissance à un lac profond dans lequel se seront déposés des lits de sable et d'argile entraînés par le torrent. Charpentier a décrit beaucoup de réservoirs de cette nature dans lesquels s'accumulent encore à présent les matières stratifiées qui doivent leur existence à des barrages analogues; et il a indiqué les débris d'an-

(1) Jamieson, *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond.*, t. XVI, p. 360, 1860.

ciennes formations semblables laissés par des glaciers d'une époque antérieure. Il mentionne particulièrement ce fait que des pierres anguleuses de diverses dimensions, souvent polies et striées, reposent sur le glacier et finissent par tomber quand le torrent mine le flanc de la glace qui s'avance; ces pierres alors descendent dans le petit lac et s'intercalent entre les lits de graviers et de sédiments fins qu'y apporte le torrent (1).

La présence du séjour des eaux de la mer sur le sol depuis le commencement de la période glaciaire se concluait autrefois de la hauteur à laquelle on trouvait des blocs erratiques venus de régions éloignées et de défaut d'harmonie entre les sillons glaciaires et le contour actuel d'une grande partie des vallées. Quelques-uns de ces phénomènes peuvent maintenant, comme nous l'avons vu, s'expliquer en admettant qu'il y eut autrefois une croûte de glace semblable à celle qui recouvre maintenant le Groënland.

La hauteur des Grampians dans le Forfarshire et le Perthshire va de 900 à 1,200 mètres. Au sud se trouve la large et profonde vallée de Strathmore, limitée à son tour par les collines de Sidlaw, dont la hauteur est de 450 mètres et au delà. Sur les sommets les plus élevés de cette chaîne formée de grès et de schistes argileux, et à diverses élévations, j'ai observé de gros morceaux anguleux de micaschiste de 1 mètre à 4 mètres 50 de diamètre, qui ont été apportés d'une distance d'au moins 24 kilomètres, distance la plus courte à laquelle se trouvent les roches les plus voisines des monts Grampians dont ils puissent provenir. D'autres, qui n'ont pas été jusque-là, se sont répandus sur le sol de la large vallée de Strathmore (2).

On pourrait objecter que le transport de ces blocs ne saurait être attribué à des glaces flottantes, et doit au contraire remonter à une époque où la vallée de Strathmore était remplie de glace compacte dont un courant s'étendait des Highlands du Perthshire au sommet des collines de Sidlaw, et l'absence complète de coquilles marines ou d'eau douce dans tous les dépôts stratifiés ou non qui se trouvent en relation

(1) Charpentier, *Essai sur les glaciers*, Lausanne, 1844, p. 63.

(2) *Proceedings of the Geological Society*, vol. III, p. 344.

avec ces blocs erratiques dans le Forfarshire et le Perthshire semblerait être un argument en faveur de cette théorie.

Mais il est difficile d'imaginer que le même mode de transport ait pu s'appliquer à des fragments de micaschiste, dont l'un pèse de 8 à 10 tonnes, et qui furent observés beaucoup plus au sud par M. Maclaren sur les collines de Pentland, près d'Édimbourg, à la hauteur de 330 mètres au-dessus de la mer, à une distance de 80 kilomètres de la montagne la plus voisine composée des mêmes roches (1). On trouve aussi sur les mêmes collines, à toutes les hauteurs, des graviers stratifiés qui, bien que dépourvus de coquilles, paraissent difficilement pouvoir se rapporter à une origine autre qu'une origine marine.

Je veux bien, par conséquent, accorder que les traces de phénomènes glaciaires des montagnes de l'Écosse à des niveaux supérieurs à 700 mètres puissent s'expliquer par des glaces continentales ; mais il me semble difficile de ne pas admettre qu'il y ait eu un abaissement, non plus de 150 à 180 mètres, comme celui que montrent les coquilles marines, mais d'une bien plus grande amplitude, comme celle qu'indiqueraient la position actuelle des blocs erratiques et certains lambeaux de terrain de transport stratifié. L'absence de coquilles marines au delà de 157 mètres au-dessus de la mer sera examinée dans un chapitre suivant. Il pourrait se faire qu'elle dût en partie être attribuée à l'action des glaciers qui ont emporté les couches marines dans toutes les hautes vallées après le relèvement du sol au-dessus des eaux.

Derniers changements amenés en Écosse par les glaciers.

Nous avons maintenant à examiner l'état de l'Écosse une fois qu'elle fut sortie des eaux de la mer glaciaire, époque qui ne peut manquer d'être voisine du temps où l'homme coexistait avec le mammoth et d'autres mammifères éteints. Dans

(1) Maclaren, *Sketch of the Geology of Fife, etc.*, Edinburgh, 1839, p. 220.

LYELL.

une note que j'ai publiée, en 1840, sur les anciens glaciers du Forfarshire, je m'efforçais de démontrer qu'il y en eut quelques-uns qui continuèrent à exister après que les montagnes et les vallées eurent pris leur relief actuel (1), et qu'ils avaient abandonné des moraines, même dans les plus petites vallées, précisément aux points où ils en déposeraient encore si la neige et la glace venaient de nouveau à recouvrir le sol. Je décrivais aussi un remarquable monticule allongé, ayant évidemment formé la moraine d'un glacier en voie de retrait, et qui traverse de part en part la vallée de South Esk, à quelques kilomètres du point où ce cours d'eau sort des Grampians et à 9 kilomètres et demi environ de la ville de Clova. Cette moraine est située à un endroit appelé Glenairn, (à 240 mètres peut-être au-dessus du niveau de la mer), où la vallée a 800 mètres de large et est limitée par des montagnes élevées et escarpées. Immédiatement au-dessus de cette barrière transversale, la vallée s'étale en une large plaine d'alluvion qui a évidemment autrefois été un lac. Le barrage lui-même, ayant à peu près 60 mètres de haut, se compose à sa partie inférieure

(1) *Proceedings of the Geological Society*, t. III, p. 337.

Phénomènes des alluvions glaciaires d'Écosse, par Archibald Geikie. Esq. (Trans. of the Geol. Soc., Glasgow, 1863, t. I, 2^e partie.) Cette œuvre importante, qui traite des terrains de transport de l'Écosse, et qui est le fruit de plusieurs années d'observations originales, a été publiée, après que les chapitres que j'ai consacrés au même sujet, ont été imprimés, et j'ai eu le bonheur de trouver que les principaux faits pratiques et les principales conclusions théoriques auxquelles M. Geikie est arrivé, sont toutes en harmonie avec celles que j'avais annoncées. Il rapporte le *till*, dont l'épaisseur dépasse en quelques endroits 50 mètres, non à des montagnes de glace, mais à l'action de la glace sur la terre, limitée aux vallées dans lesquelles le *till* se trouve; en effet, il consiste, dans tous les cas, en débris de roches qui longent le même bassin hydrographique. L'auteur attribue l'absence de coquilles marines dans le *till*, à ce qu'il a été produit dans l'action glaciaire et sur terre; toutefois, il admet une grande submersion de l'Écosse, durant une partie de la période glaciaire; submersion qui dépasse de beaucoup la plus grande hauteur (470 mètres) à laquelle il avait rencontré des coquilles marines dans le terrain de transport. Il considère les principales vallées de l'Écosse comme plus anciennes que l'argile caillouteuse (*boulder clay*). Il attribue également une date récente au dernier soulèvement de l'Écosse, en partant de la température froide des stries glaciaires qui passent souvent sous la mer. Il observe que les côtes les plus élevées sont plus tendres que celles qui sont plus basses; celles de 43 mètres, par exemple, à l'ouest de l'Écosse, sont en effet plus effacées que celles de 8 mètres. Les côtes de Glen Roy, d'après cela, n'auraient pas pu rester si tranchées dans tous leurs caractères, si elles avaient été d'origine marine, et, dans ce cas, leur grande hauteur aurait impliqué une haute antiquité relative.

(CH. LYELL.)

de *Till* avec cailloux, sur 24 mètres d'épaisseur, tout à fait semblable à la moraine d'un glacier suisse; au-dessus se trouve une masse de sable stratifié de 30 mètres de puissance, qui paraît se composer des matériaux de la moraine remaniés et stratifiés peut-être par les eaux d'un lac de glaciers. La disposition de cette barrière a été entièrement mise au jour par l'Esk, qui s'y est frayé un profond passage d'environ 270 mètres de large.

J'ai aussi donné la description d'un autre trait saillant de la physionomie géographique du Perthshire et du Forfarshire, dont je fais remonter l'origine à la même époque; il s'agit d'une bande continue d'argile caillouteuse, formant des hauteurs et des monticules de 15 à 21 mètres d'élévation, ayant généralement leurs parties supérieures stratifiées, et servant de limites à de nombreux lacs dont quelques-uns ont plusieurs kilomètres de long, et à de nombreux étangs et marais remplis de marnes coquillières et de tourbes. Cette zone de *Till*, avec association de cailloux de Grampians et de gravier fluviatile, peut se suivre d'une façon continue sur un espace de 54 kilomètres dans une largeur de 5 kilomètres et demi depuis les environs de Dunkeld, en passant par Coupar, jusqu'au sud de Blairgowrie, puis de là à travers la partie basse de Strathmore, et ensuite en droite ligne à travers la grande dépression des collines de Sidlaw, depuis Forfar jusqu'à la baie de Lunan.

Quoique aucun grand cours d'eau ne traverse maintenant cette ligne d'anciens lacs, d'anciennes moraines et d'anciens graviers fluviatiles, il est néanmoins évident qu'elle correspond d'abord à l'ancienne limite d'un grand glacier qui descendait autrefois des montagnes à la mer, et en second lieu, pour une période postérieure, au principal canal d'écoulement des eaux de ce pays. Les modifications ultérieures de la géographie sont comparables comme valeur à celles de la vallée de la Somme depuis le dépôt des graviers du niveau supérieur, ou à celles de la Belgique depuis que les cavernes de ce pays se sont remplies de boue et de brèche osseuse.

M. Jamieson a remarqué à ce sujet, et à propos d'autres

lits de rivières d'une date correspondante, que nous avons le moyen de fixer la direction dans laquelle coulaient les eaux en observant l'arrangement des galets ovales et aplatis dans ces lits abandonnés ; en effet, dans le lit d'un cours d'eau rapide les cailloux de cette espèce sont inclinés de façon à plonger vers l'amont, comme on le voit fig. 38, position qui est celle où ils offrent la plus grande résistance au courant (1). Admet-

Fig. 38.



tant cela, il s'ensuit que les situations relatives de la région haute ou montagneuse et de la région basse sont les mêmes qu'au temps où un grand cours d'eau traversait cette chaîne de lacs.

Nous avons aussi un témoin de l'origine comparativement moderne de ces monticules de *Till* qui limitent la chaîne des lacs dont nous venons de parler et dont fait partie celui de Forfar, dans les espèces des restes organiques contenus dans la marne coquillière qui en fait le fond. Tous les mammifères comme toutes les coquilles sont d'espèces récentes. Malheureusement nous n'avons aucun renseignement sur la faune qui peuplait le pays à l'époque où le *Till* lui-même se déposa. Il paraît n'y avoir jusqu'ici que trois ou quatre exemples connus de mammifères découverts dans l'argile caillouteuse de l'Écosse.

M. R. Bald a rapporté les circonstances dans lesquelles fut trouvée une défense isolée d'éléphant dans le terrain de transport non stratifié dans la vallée du Forth, et il l'a fait avec les détails minutieux que méritait la rareté de la découverte. Il désigne sous le nom de « ancien revêtement d'alluvion » l'argile caillouteuse pour la distinguer des alluvions plus modernes dans lesquelles on a trouvé à Airthries les baleines décrites p. 60. Ce « revêtement, » dit-il, a quelquefois 48 mètres

(1) Jamieson, *Quarterly Journal of the Geological Society*, vol. XVI, p. 349.

d'épaisseur. N'y ayant jamais trouvé de restes organiques, il suivit, avec curiosité et attention, entre Édimbourg et Falkirk, le creusement du « Union canal, » qui, pendant plus de 45 kilomètres, traverse presque continuellement ce dépôt. M. Baird, l'ingénieur, chef des travaux, l'aidait dans cette recherche, et il n'y eut qu'un point dans cette longue coupe où ils trouvèrent un fossile ; ce fut à Cliftonhall, dans la vallée de l'Almond. Il fut trouvé à une profondeur de 4 mètres 50, à 5 mètres au-dessous de la surface, dans une argile très-dure, et consistait en une défense d'éléphant de 97 centimètres de long et de 32 de circonférence, dans un état de conservation si frais qu'un tourneur d'ivoire l'acheta et en avait déjà utilisé une portion à fabriquer des échecs avant qu'on la sauvât de la destruction. Ce qui en reste est maintenant au musée d'Édimbourg, mais l'exposition à l'air l'a considérablement racornie (1). En 1847, on rencontra deux autres défenses et quelques os d'éléphant, à ce que nous apprend le même auteur, M. Bald ; les défenses avaient 1 mètre de long et 32 centimètres de circonférence ; elles gisaient horizontalement à 5 mètres de profondeur dans l'argile avec des coquilles marines, à Kilmaurs, dans le comté d'Ayr. Les espèces de coquilles n'ont pas été indiquées (2).

Les travaux du chemin de fer de jonction de la Clyde et du Forth firent découvrir, dans une autre excavation, des bois de renne à Croftamie, dans le comté de Dumbarton, dans le bassin de la rivière Endrick, qui se jette dans le Loch Lomond. La tranchée avait traversé 3 mètres 60 de *Till* à cailloux anguleux et arrondis (quelques-uns de grandes dimensions), puis 1 mètre 20 d'argile sous-jacente, quand on trouva ces bois de renne à 5 mètres 50 de la surface, recouverts par 30 centimètres du sable sur lequel reposait le *Till*. A la distance de quelques mètres, dans la même position, mais à quelque 50 centimètres plus bas, on observa des coquilles marines, *Cyprina islandica*, *Astarte elliptica*, *A. compressa*, *Fusus antiquus*, *Littorina littorea*, et une balane. La hauteur, au-dessus

(1) *Memoirs of the Wernerian Society*, Edinburgh, t. IV, p. 58.

(2) *Memoirs of the Wernerian Society*, Edinburgh, t. IV, p. 63.

du niveau de la mer, était de 30 à 31 mètres. Le bois de renne fut examiné par M. Owen, qui le regarda comme étant celui d'une jeune femelle de la variété à grande taille appelée *Caribou* par les trappeurs de la baie d'Hudson.

Les restes d'éléphants, maintenant déposés aux muséums de Glasgow et d'Édimbourg, et qui proviennent des dépôts superficiels de l'Écosse, ont été rapportés à l'*Elephas primigenius*. Dans les cas où les défenses seules ont été trouvées non accompagnées de molaires, cette détermination spécifique peut être incertaine; mais si un seul de ces échantillons est déterminé avec certitude, il suffit pour établir qu'on rencontre dans l'argile caillouteuse d'Écosse le mammoth et le renne, quadrupèdes qui tous deux sont connus pour avoir été contemporains de l'homme. Ce fait corrobore l'idée que j'avais précédemment énoncée, savoir, que la fin de la période glaciaire dans les Grampians devait avoir coïncidé avec une période où l'homme existait dans les parties de l'Europe dont le climat était moins rigoureux, par exemple dans les bassins de la Tamise, de la Somme et de la Seine, dans lesquels les ossements de beaucoup de mammifères éteints se trouvent associés à des ustensiles d'un type primitif.

Terrasses parallèles du Glen Roy en Écosse (1).

Il n'est peut-être pas de partie du terrain de transport superficiel de l'Écosse à laquelle, à n'en considérer que l'aspect récent, on puisse attribuer une origine plus moderne qu'à ce qui forme ce que l'on a appelé « les terrasses parallèles du Glen Roy. » Si elles ne se rapportent pas à la période récente, elles sont au moins postérieures à la création du relief actuel des montagnes et des vallons (*glen*), et au moment où chacun des moindres ruisseaux eût adopté le lit qu'il occupe à pré-

(1) On lira, sur cette question, outre les écrits de Macculloch, Darwin, Chambers, Jamieson, Lyell, Rogers, etc., un travail tout récent de Sir John Lubbock, publié dans le dernier volume des procès-verbaux de la Société géologique de Londres (J. Lubbock, *On the parallel Roads of Glen Roy* (*Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XXIV, p. 83, 1868.) (H.)



IMP. SÉNON RAÇON

LITH. J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

VUE DES DÉBOUCHÉS DU GLEN ROY ET DU GLEN SPEAN PAR SIR T. LAUDER DICK

- | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--|-----------------------|-----|----------|---|----------|---|----------------------|
| ↘ | Glen Collarig. | ↘↘ | Colline de Bohuntire. | ↘↘↘ | Glen Roy | ↘ | Mesderry | ↘ | Entrée du Glen Spean |
| | ↘ | Séparation du Glen Roy et du Glen Spean. | | | | | | | |

sent, à part quelques-uns qui ont pu légèrement approfondir le leur. Au surplus, la parfaite horizontalité de ces terrasses, dont l'une est non interrompue sur 32 kilomètres environ de l'est à l'ouest et 19 kilomètres du nord au sud, montre que depuis l'époque de leur formation aucun changement n'est survenu dans les niveaux relatifs des différentes parties de cette région.

Le Glen Roy est situé dans les Highlands de l'ouest, à peu près à 16 kilomètres de Fort-William, près de l'extrémité occidentale du grand Glen de l'Écosse, c'est-à-dire du canal Calédonien, et presque au pied du plus élevé des Grampians, du Ben Nevis (voir la carte p. 281). Sur presque toute sa longueur, c'est-à-dire sur un parcours de 16 kilomètres, on suit le long des flancs escarpés des montagnes trois terrasses ou saillies parallèles, ayant à peu près l'aspect représenté dans la planche II par feu sir T. Lauder Dick, conservant chacune une horizontalité parfaite, et se retrouvant exactement au même niveau sur le côté opposé du Glen. Vues à distance, elles font l'effet de routes ou de terrasses artificiellement entaillées dans les flancs des collines. Mais quand on est dessus on a quelque peine à en reconnaître l'existence, tant la surface en est inégale et recouverte de cailloux. Elles ont de 3 à 18 mètres de large, et la seule différence qu'on puisse signaler entre elles et la surface de la montagne, c'est que la pente en est un peu moins rapide.

Mais en les examinant de plus près on trouve que ces terrasses sont stratifiées à la manière ordinaire des dépôts littoraux ou d'alluvion, comme on peut le voir aux points où des torrents ont creusé des ravins. Ainsi ces saillies parallèles n'ont point eu pour cause une dénudation, mais un dépôt de détritits précisément semblable à celui qui est répandu en moins grande épaisseur sur les déclivités des collines supérieures. Ces collines se composent de schiste argileux, de micaschiste et de granite, roches qui ont été usées et mises à nu en un petit nombre de points immédiatement au-dessus des terrasses en question. La plus basse de ces terrasses est à environ 255 mètres au-dessus du niveau de la mer, la sui-

vante à environ 63 mètres plus haut et la troisième à 25 mètres au-dessus de la seconde. Il y en a encore une quatrième qui ne se trouve que dans une vallée contiguë appelée le Glen Gluoy; elle est de 3 mètres 60 plus élevée que toutes les terrasses du Glen Roy, et par conséquent se trouve à 347 mètres au-dessus du niveau de la mer (1). Une seule, la plus basse des trois du Glen Roy, se continue au travers du Glen Spean, grande vallée qui se réunit au Glen Roy (voir planche II et fig. 39). Comme ces saillies n'ont pas d'inclinaison vers la mer ainsi que des berges ordinaires de rivières, elles sont partout à la même hauteur absolue et deviennent de plus en plus élevées au-dessus du cours d'eau, à mesure qu'on descend la vallée. A la fin elles se terminent très-brusquement sans aucune cause visible, et sans aucun changement ni dans la forme du sol ni dans la composition ou la dureté des roches.

Je dépasserais de beaucoup les limites de cet ouvrage si j'essayais de donner une description complète de toutes les circonstances géographiques qui se rattachent à ces singulières terrasses ou de discuter les ingénieuses théories proposées à diverses reprises pour en rendre compte par le docteur Macculloch, sir T. Lauder et MM. Darwin, Agassiz, Milne et Chambers (2). Il y a cependant un point sur lequel tous sont d'accord, c'est que ces saillies sont d'anciennes plages, ou formations littorales déposées autour des bords d'une ou de plusieurs nappes d'eau qui existèrent autrefois successivement et pendant longtemps aux niveaux des différentes terrasses.

C'est un fait bien connu que partout où il existe un lac ou un fiord marin, environné de montagnes à pente rapide et soumises à une désagrégation superficielle due à la gelée ou à l'action des torrents, des détritiques sont entraînés chaque an-

(1) On en voit aussi une autre isolée à Kilfinnan; voir la carte ci-jointe.

(2) Cf. Macculloch, *On the parallel Roads of Glen Roy*. (*Transact. of the Geol. Soc.*, 1^{re} série, t. IV, p. 320, 1817, in-4°.) — Chambers, *op. cit.* — Ch. Darwin, *Observations on the parallel Roads of Glen Roy and of other parts of Lochaber in Scotland, with an attempt to prove that they are of marine origine*. (*Philosoph. Transact. of the Roy. Soc. of London*, 1839, in-4°, p. 39-81.) — *Edinb. Roy. Soc. Trans.*, t. IX et t. XVI. — *Lectures at the Roy. Institut*, march 1861. — Jamieson, *loc. cit.*, p. 233. — Etc. (H.)

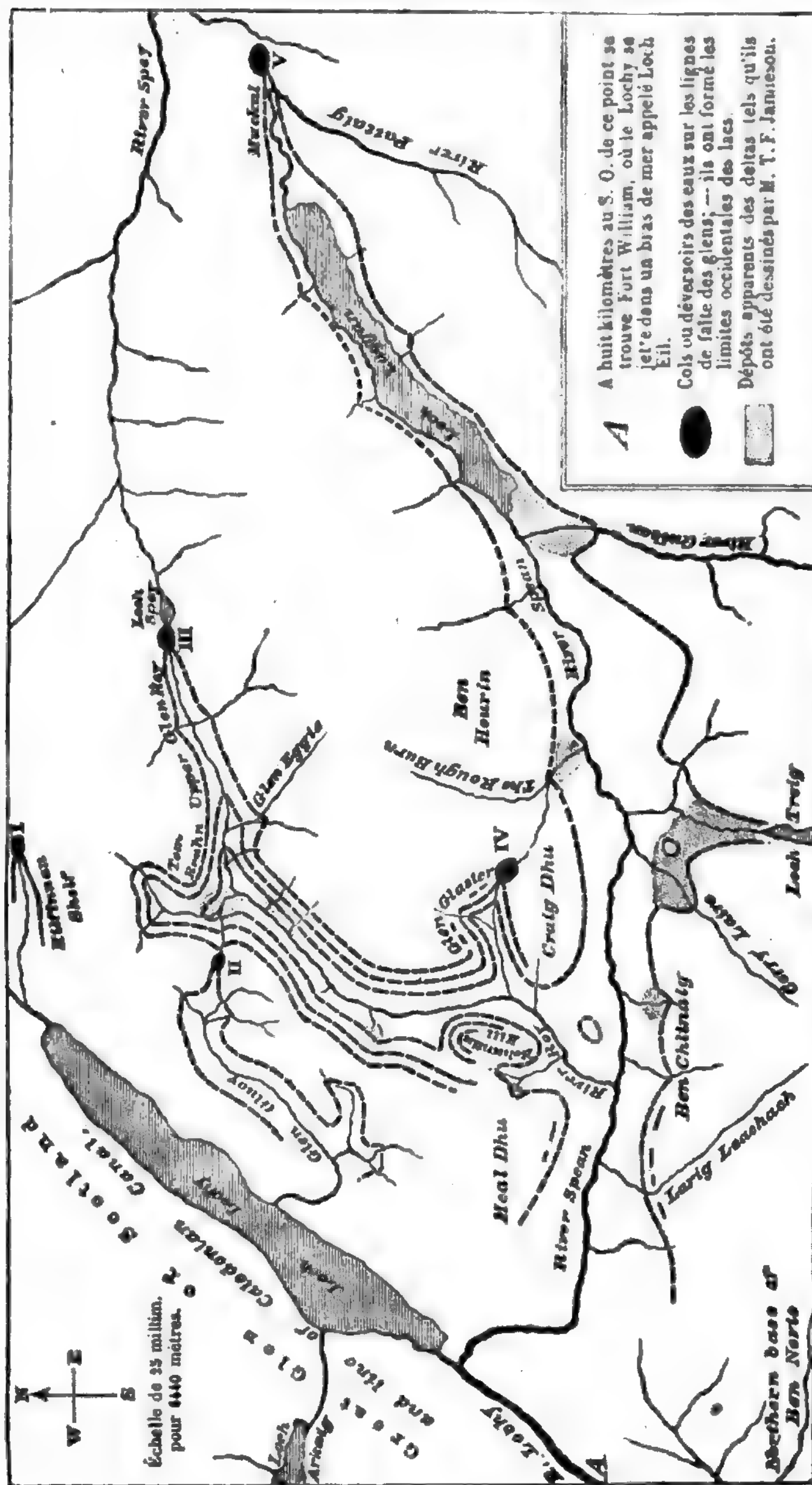


Fig. 39. — Carte des terrasses parallèles du Glen Roy.

née par les eaux, surtout à la fonte des neiges, et s'arrêtent dans leur descente au point où ils atteignent les eaux du lac. Alors les vagues étalent ces matières le long des rives et en jettent une partie sur la plage; ce travail de dispersion leur est facilité par la glace qui souvent adhère aux fragments de roches pendant les mois d'hiver et les rend plus aisément transportables. Le diagramme ci-contre met en lumière la façon dont MM. Macculloch et Darwin se représentent ces terrasses, qu'ils supposent ne constituer que de simples saillies du revêtement superficiel d'alluvion qui repose sur les flancs des collines et se compose principalement d'argile et de pierres brutes non arrondies.

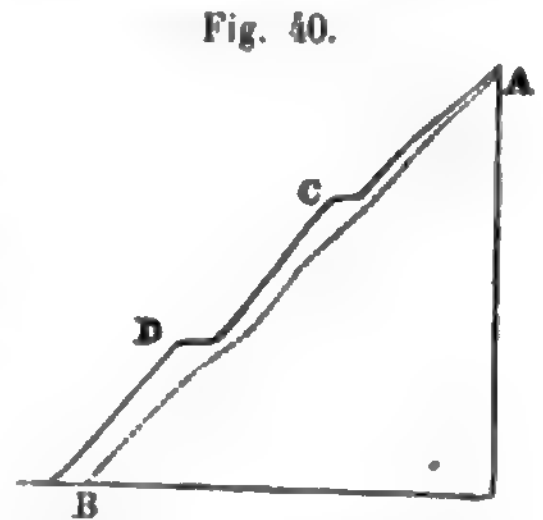


Fig. 40. — A B Surface primitive supposée du rocher.
C D Terrasses ou saillies dans le revêtement d'alluvion extérieur de la colline.

Entre autres preuves que les terrasses parallèles ont réellement été formées le long du bord d'une nappe d'eau, il faut citer la suivante : c'est que partout où une colline isolée s'élève au milieu du glen au-dessus du niveau d'une des terrasses, comme à Mealderry, planche II, une saillie correspondante se voit au même niveau autour du coteau, comme cela se serait produit s'il eût autrefois formé une île dans un lac ou dans un fiord. Une autre particularité très-remarquable de ces terrasses, c'est que chacune d'elles, en un point de son parcours, aboutit à un col ou crête de séparation des extrémités supérieures des gleins ; nous examinerons ce fait dans la suite et nous en chercherons l'explication.

Les écrivains qui professèrent les premiers la doctrine que les terrasses étaient d'anciens rivages de lacs d'eau douce ne pouvaient offrir aucune hypothèse probable relativement à la formation et à la destruction ultérieure de barrières d'une hauteur et d'une solidité suffisantes pour retenir ces eaux. L'intervention d'une violente convulsion, qui les aurait détruites, était incompatible avec l'horizontalité non interrom-

pue des terrasses et avec l'aspect des parties des glens où ces terrasses se terminent brusquement, aspect qui n'indique aucune perturbation.

M. Agassiz et le docteur Buckland, en leur qualité de défenseurs de la théorie des lacs, s'efforcèrent d'expliquer pourquoi ces saillies étaient limitées à certains glens et pourquoi elles manquaient dans d'autres glens contigus où les roches avaient la même composition et où l'inclinaison du sol était la même ; ils mirent en avant une théorie en vertu de laquelle ces vallées avaient été autrefois interceptées par d'énormes glaciers descendant du Ben Nevis et donnant naissance à ce qu'on appelle en Suisse et dans le Tyrol des lacs de glaciers. A l'appui de cette idée, ils alléguèrent que l'alluvion du Glen Roy, ainsi que celles d'autres parties de l'Écosse, a des caractères analogues à ceux des moraines des glaciers qu'on voit dans les vallées des Alpes suisses. Je dois reconnaître que cette hypothèse est préférable à toute autre théorie antérieure fondée sur la présence des lacs, car elle rend compte facilement de l'existence temporaire et de la disparition complète des puissantes barrières transversales, quoiqu'on puisse alléguer que la hauteur attribuée aux digues de glace supposées paraisse vraiment énorme.

Avant que M. Agassiz eût émis l'idée des lacs de glaciers, M. Darwin avait examiné le Glen Roy et était arrivé à penser que ces terrasses s'étaient formées quand les glens étaient encore des bras de mer et que, par conséquent, il n'y avait jamais eu de barrières interceptant la communication entre la mer et les glens. D'après lui, le sol se soulevait au-dessus des eaux d'un mouvement lent et uniforme comme celui qu'on a reconnu sur une grande partie de la Suède et de la Finlande ; mais il y aurait eu certains temps d'arrêt dans le soulèvement, et à ces moments les eaux de la mer seraient restées stationnaires pendant assez de siècles pour permettre l'accumulation d'une quantité extraordinaire de détritiques et la création, juste au-dessus du niveau de la mer, d'entailles profondes et de falaises nues dans les roches dures et solides.

Ce fut cette théorie que j'adoptai en 1844 (1), parce qu'elle me parut la moins sujette à objection de toutes celles qu'on avait jusqu'alors proposées. Les phénomènes qu'il est le plus difficile de concilier avec elle sont d'abord la brusque terminaison des terrasses en certains points dans les différents glens ; secondement, leur nombre inégal dans différentes vallées communiquant l'une avec l'autre, comme par exemple le Glen Roy, où il y en a trois, et le Glen Spean, où il n'y en a qu'une ; troisièmement, l'exacte horizontalité du niveau qui conserve la même terrasse sur un développement de plusieurs lieues, ce qui nous force à admettre que pendant un exhaussement de 347 mètres aucune portion du sol ne s'éleva même de quelques mètres plus rapidement qu'une autre ; quatrièmement enfin, la coïncidence déjà citée du niveau de chaque terrasse avec un col ou point de partage des eaux de deux vallons qui y aboutissent. M. Darwin s'est efforcé d'expliquer de la façon suivante ce dernier trait de la géographie physique du Lochaber. Il appela ces cols des « détroits de terres, » et, les regardant comme ayant été anciennement des détroits ou des passes entre des îles, il fit remarquer qu'il y a dans des endroits de cette nature une tendance à s'ensabler, tendance proportionnelle au peu de largeur de ces passages. Dans une carte marine des îles Falkland par le capitaine Sullivan de la marine royale, il paraît que l'on voit plusieurs exemples de détails où les sondages diminuent régulièrement à mesure qu'on s'avance vers la partie la plus étroite. L'un d'eux est si près d'être à sec qu'on peut le franchir à pied à marée basse, et un autre, qui n'est plus couvert par la mer, doit, à ce qu'on suppose, sa mise à sec récente à une légère altération dans les niveaux relatifs de la mer et du sol. « On rencontre dans » les Hébrides, fait remarquer M. Chambers, de semblables détroits qui, par leurs caractères, tiennent le milieu entre la » terre et la mer et qui pourraient s'appeler des gués. Tel est, » par exemple, le passage qui sépare les îles de Lewis et de » Harris, et celui qui se trouve entre North Uist et Benbecula,

(1) Lyell, *Elements*. 2^e édition.

• qui tous deux se présenteraient certainement comme des
• cols situés sur le prolongement d'une terrasse ou plage sou-
• levée entourant les îles si la mer venait à s'abaisser (1). »

La première des difficultés que nous venons de citer, c'est-à-dire la non-extension des terrasses sur certaines parties des glens, pourrait s'expliquer, dit M. Darwin, en supposant en certains endroits une croissance rapide d'un revêtement de gazon sur un sol convenable, revêtement qui aurait empêché la pluie de délayer et d'entraîner les matières qui recouvraient la surface. Mais partout où le sol était nu et où le gazon mit trop longtemps à croître, l'entraînement des détritiques eut le temps de se produire. On cite un cas où une terrasse intermédiaire se montre sur une faible longueur (1200 mètres), sur le flanc de la montagne appelée Tombkran, entre les deux terrasses supérieures, et sans qu'on la retrouve ailleurs. Elle se rencontre au point où la plaine liquide s'étendait le plus au large, et où les vagues devaient avoir une puissance plus qu'ordinaire pour amasser les détritiques.

Le nombre inégal des terrasses dans des vallées communiquant l'une avec l'autre et creusées dans des roches de composition identique, aussi bien que l'absence générale de toute terrasse aux altitudes correspondantes dans les glens situés du côté opposé à la ligne de partage des eaux, et dans les vallées dont l'écoulement se fait vers l'est, sont des objections à la théorie marine qui n'ont jamais encore été résolues. M. T. F. Jamieson, déjà cité, a, lors de sa première visite au Lochaber, en 1861, observé plusieurs faits qui confirment hautement l'hypothèse des lacs de glaciers qui, comme je l'ai déjà dit, fut d'abord énoncée par M. Agassiz. En premier lieu il trouva de nombreuses traces de surfaces de rochers polies et striées, et une grande accumulation de débris de roches aux points où devait précisément apparaître l'action glaciaire si la glace avait vraiment autrefois intercepté les eaux des glens dans lesquels se rencontrent les « terrasses. » Le Ben Nevis doit avoir étendu ses glaciers vers le nord et le Glen

(1) R. Chamberlaine, *Ancient Sea Margins*, p. 114.

Arkes vers le sud, car les montagnes qui terminent ce dernier glen ont 900 mètres de haut et peuvent, avec l'aide d'autres glens tributaires, avoir contribué à intercepter par des glaces la grande vallée Calédonienne de façon à barrer pendant un certain temps les issues du Glen Spean, du Glen Roy et du Glen Gluoy. La transformation temporaire de ces glens en lacs de glaciers est très-facile à concevoir, parce que la partie supérieure des collines n'a pas une étendue très-considérable et que les vallons peuvent n'avoir pas été comblés de glace à l'époque où de grands glaciers se formaient dans d'autres régions avoisinantes et plus élevées.

Secondement, les terrasses parallèles, dit M. Jamieson, sont plus nettement limitées et continues qu'aucun autre rivage soulevé ou ancienne ligne côtière visible à notre connaissance dans l'ouest de l'Écosse, dans le comté d'Argyle, par exemple.

Troisièmement, au niveau de la plus basse des terrasses du Glen Roy, aux points où des torrents qui descendent sur les flancs de la colline se sont frayé un chemin à travers la terrasse, on voit de petites expansions de cette terrasse, expansions en forme de delta, parfaitement accusées, comme si les matières fines ou grossières s'étaient déposées là primitivement dans un lac tranquille et n'avaient pas été soumises à l'action des marées qui les auraient mêlées avec des sédiments apportés par d'autres courants. Ces deltas sont trop intacts pour qu'il soit permis de supposer qu'ils aient jamais, depuis leur origine, été exposés aux vagues de la mer.

Quatrièmement, les alluvions déposées sur les cols ou déversoirs, dont nous avons parlé, sont telles qu'elles devraient être si les eaux avaient pris leur cours vers l'est, ou étaient sorties par l'issue supérieure des lacs de glaciers supposés, au lieu de s'échapper par la partie inférieure dans la direction de l'ouest où l'on admet que se trouvaient les grands barrages de glace.

A l'appui de ces arguments de M. Jamieson, je rappellerai qu'en Suisse, actuellement, il n'existe point de mollusques testacés dans les eaux froides des lacs glaciers; ainsi, l'absence complète de coquilles fossiles marines ou d'eau douce dans

les matières stratifiées des terrasses serait expliquée si l'on adoptait la théorie que je viens d'indiquer.

Quand j'examinai les « terrasses parallèles », en 1825, en compagnie du docteur Buckland, ni la théorie des lacs de glaciers, ni l'hypothèse des anciennes plages marines de M. Darwin n'avaient encore été proposées, et, depuis cette époque, je ne suis pas retourné au Lochaber. Mais il m'est resté dans la mémoire un souvenir très-présent de l'ensemble et des traits physiques de ce pays, et je regarde maintenant la théorie des lacs de glaciers comme offrant la solution la plus satisfaisante de ce problème difficile. L'objection qui paraît le plus redoutable de toutes celles qu'on lui ait faites jusqu'ici, objection qui a décidé M. Robert Chambers, dans ses « Sea margins », à rejeter entièrement cette solution, consiste dans la difficulté de concevoir comment les eaux avaient pu s'élever assez haut dans le Glen Roy pour donner lieu à la formation de la saillie supérieure. En admettant dans la partie inférieure du glen une barrière de glace de hauteur suffisante pour empêcher les eaux de couler à l'ouest, qui les aurait empêchées de s'échapper par-dessus le col auquel aboutit le Flen Glaster ? Le niveau de ce col coïncide exactement, comme l'a le premier fait remarquer M. Milne Home, avec celui de la seconde saillie, ou terrasse moyenne du Glen Roy. La difficulté alléguée paraît écartée si on suppose que les lignes ou terrasses les plus élevées aient été formées les premières et alors que la glace était en grand excès. Il faut nous figurer qu'à l'époque où la terrasse supérieure du Glen Roy était en voie de formation dans un lac peu profond, la partie inférieure de ce glen était comblée de glace, et suivant M. Jamieson, un glacier venant du Loch Treig se projetait à ce moment au travers du Glen Spean et butait contre le flanc du coteau vis-à-vis, de façon à intercepter en effet à l'eau toute issue par le col du Glen Glaster. Il cite les preuves de l'existence, à cette époque, d'un pareil glacier, et les trouve dans les nombreuses stries transversales qu'on peut observer au fond du Glen Spean, et dans la présence de matériaux de moraines en énorme abondance sur les flancs de la colline et jusqu'à des

hauteurs supérieures au col du Glen Glaster. Quand le glen se retira et prit une extension moindre, la seconde terrasse dut se former ayant son niveau déterminé par le col en question, tandis que le Glen Spean était rempli par un glacier. A la fin, le barrage de glace commun au Glen Roy, au Glen Spean et au Glen Laggan, et qui n'était probablement autre chose qu'un glacier descendant du Ben Nevis, donna naissance au lac inférieur, de beaucoup le plus étendu, dont les eaux s'échappaient par le « Pas de Muckul » ou le col auquel aboutit le Loch Laggan ; ce col, ainsi que s'en est maintenant assuré M. Jamieson, est précisément au niveau de la plus basse des terrasses, et ce point présente des marques non équivoques du passage d'une rivière pendant un temps prolongé.

Le docteur Hooker a décrit des terrasses parallèles, d'aspect fort analogue à celles du Glen Roy, et qui existent dans les plus hautes vallées de l'Himalaya ; il en a dessiné plusieurs représentations. Il regarde ces saillies, observées par lui dans l'Inde, comme produites sur les bords de lacs de glaciers, dont les barrières étaient généralement formées par la glace et les moraines de glaciers latéraux ou tributaires qui descendaient dans la vallée principale et la traversaient, comme nous l'avons supposé dans le cas du Glen Roy. Mais il y en a d'autres qu'il attribue à la moraine terminale du glacier principal lui-même, qui se serait retiré pendant une série de saisons douces, de façon à laisser un intervalle entre la glace et la moraine terminale. Cet intervalle, dû à la fonte de la glace, se remplit d'eau et forme un lac, dont l'écoulement se fait généralement par filtration à travers les parties poreuses de la moraine, et non pas par déversement par-dessus cette barrière. Le docteur J. D. Hooker a trouvé un lac de glaciers de cette nature existant près du sommet de la vallée de Yaugma dans l'Himalaya. Il était, de plus, partiellement limité par des terrasses marginales ou saillies parallèles de formation récente, et indiquant des changements de niveau dans la barrière de glace et les moraines (1).

(1) J.-D. Hooker, *Himalaya Journal*, t. I, p. 242 ; t. II, p. 419, 421, 466. Je me suis aussi servi des explications personnelles que m'a données l'auteur.

On a quelquefois objecté à l'hypothèse des lacs de glaciers, appliquée au cas du Glen Roy, que les terrasses n'ont pu se former qu'en un temps très-long. Une pareille durée, dit-on, peut s'accorder avec la théorie des temps d'arrêt ou périodes stationnaires dans le soulèvement du sol pendant un mouvement ascensionnel intermittent, mais elle est difficilement compatible avec l'idée d'une barrière aussi peu solide et aussi variable qu'une masse de glace. Mais le lecteur aura vu que la permanence du niveau dans les lacs de glaciers de cette nature n'est pas en connexion nécessaire avec les faibles variations de hauteur que peut subir la digue de glace supposée. Si un glacier qui descend de montagnes plus élevées par un glen secondaire vient couper la vallée principale dans laquelle il se trouve qu'il n'y a point de glacier, il en intercepte le cours d'eau et un lac se forme. La digue s'alimente constamment et peut varier de plusieurs centaines de mètres en hauteur sans que le niveau du lac en soit affecté, tant que le trop-plein trouve une issue par un col. C'est ce point, et non la barrière de glace, qui détermine la hauteur à laquelle les eaux demeurent stationnaires, pourvu que la digue soit plus haute que le col.

Mais si nous adoptons la théorie des lacs de glaciers, il faut nous préparer à admettre non-seulement que la mer n'est jamais intervenue dans la formation primitive des terrasses parallèles, mais même que jamais, depuis la disparition des lacs, elle ne s'est élevée dans aucun des glens au-dessus du niveau de la saillie inférieure, qui est à peu près à 255 mètres ; dans ce cas, en effet, l'intégrité et la persistance remarquables des terrains et des deltas que nous venons de décrire auraient été altérées.

On a vu (p. 270) qu'à 80 kilomètres au sud du Lochaber, la formation glaciaire du Lanarkshire avec coquilles marines de type boréal se retrouve jusqu'à la hauteur de 157 mètres. A 80 kilomètres environ au sud-est, dans le Perthshire, se trouvent ces argiles et sables stratifiés, près de Killiecrankie, qu'on suppose être d'origine sous-marine. Si cela était, il en résulterait que le sol actuel aurait dû autrefois subir une

immersion d'une amplitude de 465 mètres, c'est-à-dire dépassant de plus de 200 mètres la différence du niveau du sol et de la plus élevée des terrasses. Mais même en admettant que ce terrain de transport feuilleté puisse avoir une origine différente (comme je l'ai indiqué plus haut, p. 272), il y a encore beaucoup de faits se rapportant à la distribution des blocs erratiques et à la production des empreintes glaciaires dont on rend difficilement compte, si on suppose que le pays n'ait pas été immergé, depuis l'époque des glaces continentales, à une profondeur dépassant 157 mètres, altitude la plus grande à laquelle on ait jusqu'à présent trouvé des coquilles marines.

Après ce qui a été dit de la pression et du pouvoir destructeur d'un revêtement général de glace comme celui qui couvre à présent le Groënland, il est à peu près superflu de dire que les terrasses parallèles sont d'une date postérieure à cet état de choses, car toute trace de ces saillies eût été effacée par le mouvement d'une pareille masse de glace. Il n'est pas moins évident qu'il ne peut maintenant exister aucun lac de glaciers au Groënland, et que par conséquent il n'a pas pu y en avoir en Écosse quand les montagnes étaient recouvertes d'une épaisse croûte de glace. On est par conséquent fondé à admettre que les terrasses parallèles se produisirent quand le revêtement général de glace fut remplacé par une période de glaciers séparés, et qu'il n'est survenu dans le Lochaber, depuis le temps des lacs, aucune époque d'immersion profonde. Dans ce cas, cependant, il est difficile de supposer que la région du Glen Roy n'ait pas participé au mouvement d'abaissement qui plongea une partie du Lanarkshire à 157 mètres sous la mer, postérieurement à la première grande invasion des glaces en Écosse (p. 270). Mais l'affaissement aurait atteint cette amplitude, et même une plus considérable, que la mer ne se serait pas encore élevée au niveau de la terrasse inférieure, qui est à 255 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Cette question est un sujet sur lequel je n'ai pas encore une opinion suffisamment arrêtée pour l'énoncer.

L'horizontalité de ces saillies ou terrasses est-elle réellement aussi parfaite qu'on l'a généralement admis ? C'est un point qui demanderait à être fixé par des observations trigonométriques plus précises qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. La conservation exacte du même niveau d'un bout à l'autre des glens Spean, Roy et Laggan, sur une distance de 32 kilomètres de l'est à l'ouest, et de 16 à 19 kilomètres du nord au sud, serait vraiment étonnante si elle était constatée avec une précision mathématique. M. Jamieson, après avoir fait, en 1862, plusieurs opérations avec un niveau à bulle d'air, est arrivé à soupçonner une surélévation de 19 centimètres par kilomètre dans la direction de l'ouest à l'est, c'est-à-dire en partant du débouché du Glen Roy pour aller à un point situé à 0 kilomètres et demi du premier dans le Glen Spean. Il serait extrêmement important de confirmer ces observations et de déterminer si le relèvement s'effectue avec la même vitesse en continuant à l'est jusqu'au Pas de Muckul.

En somme, je conclus que les terrasses du Glen Roy et celles des quelques vallées avoisinantes se sont formées sur les bords de lacs de glaciers longtemps après l'invasion des glaces en Écosse. Elles pourraient ne remonter, surtout les plus basses, qu'à cette partie de la période post-pliocène à laquelle l'homme coexistait en Europe avec le mammoth (1).

(1) Des phénomènes du même ordre que ceux du Glen Roy semblent avoir été observés en Scandinavie. (Nilsson, *op. cit.*, p. 303.) En France, M. Buteux a décrit dans la vallée de la Somme de petites terrasses parallèles, comparables jusqu'à un certain point à celles du Glen Roy, quoique bien moins importantes. (H.)

CHAPITRE XIV.

RELATIONS CHRONOLOGIQUES ENTRE LA PÉRIODE GLACIAIRE ET LES PLUS ANCIENS VESTIGES DE L'APPARITION DE L'HOMME EN EUROPE (SUITE).

Traces d'anciens glaciers dans le pays de Galles. — Abaissement considérable et submersion du pays de Galles pendant la période glaciaire prouvés par la présence de coquilles marines. — Preuves d'un abaissement encore plus grand fournies par des dépôts stratifiés. — Rareté des restes organiques dans les formations glaciaires. — Traces d'anciens glaciers en Angleterre. — Action de la glace en Irlande. — Cartes destinées à montrer les évolutions successives de la géographie physique durant la période post-pliocène. — Limite méridionale des blocs erratiques en Angleterre. — Époques successives de jonction et de séparation de l'Angleterre, de l'Irlande et du continent. — Temps nécessaire à ces changements. — Causes probables du relèvement et de l'abaissement de la croûte terrestre. — L'ancienneté de l'homme envisagée dans ses rapports avec l'âge de la faune et de la flore actuelles.

Anciens glaciers du pays de Galles.

Nous avons parlé, dans le dernier chapitre, de l'amplitude considérable dans des sens opposés du mouvement vertical qui paraît devoir donner l'explication la plus plausible de la position de quelques-uns des dépôts de transports stratifiés et fossilifères de l'Écosse, et dont la formation est postérieure au commencement de la période glaciaire. Cette amplitude paraîtra beaucoup moins effrayante si nous pouvons être amenés, par des observations indépendantes, à conclure que les évolutions géographiques qui accompagnaient les phases successives de l'action glaciaire dans les montagnes galloises se sont accomplies dans de bien plus vastes proportions.

Il y a longtemps qu'on a reconnu que le pays de Galles avait été autrefois un centre indépendant de dispersion des

blocs erratiques. Le docteur Buckland a publié, en 1842, les raisons qu'il avait de penser que le massif de Snowdon, dans le Caernarvonshire, avait été autrefois couvert de glaciers, qui rayonnaient des hauteurs centrales dans les directions des sept principales vallées de cette chaîne dans laquelle les stries et les cannelures sur les roches polies ont ces mêmes orientations. Il décrivit aussi les moraines des anciens glaciers et ces masses arrondies de roches polies, qu'on appelle en Suisse des « roches moutonnées. » Ses vues relativement aux anciens glaciers disparus de la Galles du nord furent plus tard confirmées par M. Darwin, qui attribua le transport de la plupart des grands blocs erratiques à l'action des glaces flottantes. Une grande partie du terrain de transport glaciaire du pays de Galles est d'origine marine, comme l'a montré M. Trimmer, et M. Darwin soutient que quand le sol se releva pour prendre sa hauteur actuelle, des glaciers remplirent les vallées et les déblayèrent de tous les débris qu'y avaient laissés les eaux de la mer (1).

M. le professeur Ramsay, dans une note lue en 1851 à la Société géologique de Londres, et dans un ouvrage plus récent sur les phénomènes glaciaires du pays de Galles, a décrit trois périodes glaciaires successives; l'une, la première, pendant laquelle le sol était beaucoup plus élevé qu'à présent et la quantité de glace excessive; la seconde, période de submersion, pendant laquelle le sol était de 700 mètres plus bas qu'à présent, les sommets des montagnes les plus élevées ne s'élevant au-dessus de la mer que comme un groupe d'îles basses, qui néanmoins étaient couvertes de neige; la troisième, pendant laquelle le dépôt de transport marin formé dans la période moyenne fut refoulé hors des grandes vallées par un second régime de glaciers plus petits que ceux de la première période. Cette dernière phase des phénomènes glaciaires peut avoir coïncidé avec celle des terrasses parallèles du Glen Roy dont nous avons parlé au chapitre précédent. Dans le pays de Galles, elle fut certainement précédée

(1) *Philosophical Magazine*, série III, t. XXI, p. 180.

d'une submersion, de même que les roches avec leur enfoncement avaient déjà subi l'action polissante et le frottement de la glace.

Fort heureusement les preuves du séjour des montagnes galloises sous les eaux de la mer ne font pas défaut comme démonstration complète. Feu M. Trimmer en découvrit sur le Moel Tryfaen (Galles du nord), dans un terrain de transport élevé de 418 mètres au-dessus du niveau de la mer (1). Il ressort de ses observations et de celles de feu Edward Forbes, confirmées par d'autres de M. le professeur Ramsay et de M. Prestwich, que douze espèces de coquilles, entre autres le *Fusus Bamffius*, le *F. antiquus*, la *Venus striatula* (Forbes et Hanley), ont été trouvées, à des hauteurs comprises entre 300 et 420 mètres, dans le terrain de transport, reposant sur la surface de roches qui avaient été striées et antérieurement exposées au frottement glaciaire (2). Ces coquilles,

(1) Les recherches de M. Darbshire ont démontré que le niveau le plus élevé atteint par les coquilles fossiles est de 440 mètres, chiffre qui s'éloigne peu de celui de M. Trimmer. (Cf. *Proc. of the Manchester litt. and phil. Soc.* 1863-1864.) (H.)

(2) - Je m'en étais rapporté à l'exactitude des observations de M. Trimmer, a depuis lors écrit sir Ch. Lyell, observations confirmées par celles de feu F. Forbes, aussi bien que par celles de M. Prestwich et de M. Ramsay, relativement à la grande hauteur à laquelle on rencontre des coquilles marines dans le terrain de transport glaciaire du nord du comté de Galles. Mais quelques-uns de mes amis, très-versés en histoire naturelle, ont exploré ultérieurement Moel Tryfaen et les districts attenants situés aux environs de Snowdon sans pouvoir découvrir un seul fossile dans le terrain de transport, et ils m'ont donné à entendre que nulle part ailleurs, ni en Europe, ni dans le nord de l'Amérique, on n'a trouvé aucune coquille fossile de la mer Glaciale à la moitié de la hauteur attribuée au terrain de transport de Moel Tryfaen; il m'a paru désirable, avant d'émettre l'opinion qu'un si vaste soulèvement de terre avait eu lieu dans les terrains post-tertiaires, d'obtenir de nouvelles preuves de son authenticité. Dans l'espoir d'éclaircir tous mes doutes sur ce sujet, je me déterminai à visiter tout le nord du comté de Galles dans l'été de 1863; en conséquence, accompagné de mon ami le révérend W. S. Symonds, j'examinai d'abord plusieurs points des environs de Snowdon, où M. le professeur Ramsay avait vu des coquilles marines à la hauteur d'environ 500 mètres. Mais, à ce point, le succès ne couronna pas nos efforts, et je suis persuadé que, de même que plusieurs de nos prédécesseurs, nous aurions perdu nos peines à Moel Tryfaen, si nous n'avions pas eu le bonheur de gravir cette colline immédiatement après que la compagnie des mines d'Alexandra, nouvellement formée, eut ouvert une nouvelle tranchée très-profonde dans le terrain de transport, vers le sommet de cette colline, probablement à l'endroit où M. Trimmer avait enlevé une certaine quantité de gravier en cherchant des ardoises. Dans la tranchée large et profonde dont il vient d'être question, nous avons eu le bonheur de pouvoir étudier une masse de gravier et de sable stratifiés et sans cohérence, épaisse de 13 mètres,

dans leur ensemble, sont celles de la période glaciaire et non celles du crag de Norwich. Nous devons à M. le professeur Ramsay l'observation de deux nouveaux gisements de ces coquilles, localités qui sont à ajouter à celles qu'avait d'abord indiquées M. Trimmer. Mais, dans son opinion, l'amplitude de la submersion ne peut en aucune façon être limitée à la hauteur maximum à laquelle on a reconnu l'existence des

dont la plus grande partie était formée de couches minces et irrégulières, contenant çà et là des fragments de coquilles, mélangés avec un petit nombre de coquilles entières. Les couches portaient des traces d'accumulations successives et graduelles; quelques-unes étaient formées de matériaux ténus, d'autres de matériaux grossiers, et dans les couches profondes, il y avait plusieurs silex de grandes dimensions; un ou deux de ces silex étaient trop lourds pour que nous pussions les soulever; ils étaient formés de portions de roches transportées au loin, polies par l'action glaciaire et rayées sur plusieurs côtés. Au-dessous du tout, nous avons pu voir les arêtes des ardoises. M. R. D. Darbshire avait déjà appelé l'attention des ouvriers et des surveillants sur les coquilles fossiles. Nous avons reçu de ces hommes et recueilli nous-mêmes une série de spécimens dont quelques-uns étaient en fragments, mais que M. Jeffreys a pu, malgré cela, rapporter à 20 espèces, vivant actuellement dans les mers de la Grande-Bretagne et du Nord. Lorsque je les montrai au Dr Torrel, il m'observa que, bien qu'elles formassent une faune septentrionale et constituassent une preuve d'un climat plus froid que le climat actuel des mers de la Grande-Bretagne, elles n'indiquaient nullement un froid aussi intense que l'ensemble des coquilles découvertes récemment sur les bord des estuaires du Forth et du Tay, sur lesquels le révérend Thomas Brown a trouvé, dans l'ancien terrain de transport glaciaire ou dans l'argile d'Elve (comté de Fife) et d'Erral (comté de Perth) 35 coquilles d'espèces vivantes, habitant toutes actuellement les régions arctiques, comme la *Leda truncata*, le *Pecten groenlandicus*, les *Crenella levigata* et *nigra* Gray, et autres coquilles trouvées d'abord par Parry sur la côte de l'île Melville, par 76° de latitude nord; cette même faune fossile d'Ecosse ne présente aucun mélange d'espèces particulières aux mers du Sud du Spitzberg et les individus sont des variétés propres aux latitudes les plus froides. Comme les fossiles d'Ecosse se trouvent à 225 kilomètres au nord de Moel Tryfaen, il s'agit de savoir si l'aspect plus méridional de la faune du pays de Galles est dû à la portion géographique ou si cette faune a pris naissance avant ou après le refroidissement maximum de la période glaciaire. Dans le Massachusetts, il est bien connu que le cap Cod sépare brusquement une région septentrionale d'une région méridionale de mollusques et il peut avoir existé un passage subit similaire d'une faune arctique à une faune plus méridionale quelque part, entre l'Ecosse et le comté de Galles. •

LYELL.

La liste complète des mollusques de Moel Tryfaen a été publiée par M. Darbshire dans les *Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society*, elle comprend 57 espèces de coquilles • qui paraissent toutes vivre maintenant dans les mers de la Grande-Bretagne ou dans les mers plus septentrionales. • Sur ce nombre, 44 sont connues pour appartenir exclusivement aux divisions arctiques des mers actuelles. Les plus remarquables sont :

Tellina proxima.

Astarte borealis.

Astarte crebricosta.

Leda pernata.

Natica clausa.

Trophon scalariformis.

Trophon Guneri.

Dentalium abyssorum.

coquilles, car un terrain de transport ayant les mêmes caractères que celui de Moel Tryfaen s'étend sans interruption jusqu'à la hauteur de 690 mètres (1).

Rareté des restes organiques dans les formations glaciaires.

La pénurie générale des coquilles dans les formations de cette nature, au-dessus comme au-dessous du niveau auquel M. Trimmer en a d'abord trouvé, mérite l'attention. Que nous puissions ou non l'expliquer, c'est un caractère négatif qui paraît appartenir d'une façon très-générale aux dépôts formés dans les mers glaciaires. La nature poreuse des couches, et la longue durée du temps pendant lequel elles ont été traversées par l'eau de pluie, peut rendre compte en partie, comme nous l'avons dit plus haut, de la destruction des restes organiques. Mais il est possible aussi qu'ils aient été rares à l'origine, car nous savons que lorsque les eaux de la mer sont rafraîchies et même refroidies par la fonte des montagnes de glace dans certains fiords de la Norvège et de l'Islande, les poissons s'en éloignent, et les mollusques y périssent. Les

Il y a 4 espèces arctiques qui existent encore en dehors des limites de la Grande-Bretagne. Ce sont les *Astarte elliptica* et *compressa*, le *Trichotropis borealis* et le *Trophon elathratus* (*Fusus Bamffius*).

37 espèces vivent encore dans les mers d'Irlande, et sur ce nombre, 19 appartiennent au vaste espace situé au nord et au sud des Iles Britanniques. Les plus abondantes de ces dernières sont :

Tellina solidula.
Cardium edule.
Cardium echinatum.
Turritella communis.

Murex erinaceus.
Nassa reticulata.
Mytilus edulis.

30 abondent dans les mers qui avoisinent l'Angleterre et s'étendent vers le nord, mais ne se rencontrent que rarement au sud. Les plus communes sont :

Mya truncata.
Venus casina.
Littorina littorea.
Lacuna vincla.

Purpura lapillus.
Buccinum undatum.
Fusus gracilis.
Mangelia turriculata.

« Comme les coquilles, dit encore sir Ch. Lyell, sont presque invariablement défaut dans les terrains de transport poreux comme ceux de Moel Tryfaen, nous avons naturellement recherché par quel hasard ils pouvaient avoir échappé, dans cette circonstance, à la destruction. » M. Darbshire suppose qu'une argile sableuse, d'un brun jaunâtre, de 34 centimètres d'épaisseur, qui couvrait tous les lits de gravier et de sable à coquilles, a pu, par son imperméabilité, préserver les fossiles. M. Lyell semble adopter cette opinion. (H.)

(1) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. VIII, p. 372, 1852.

moraines des glaciers sont toujours dépourvues de coquilles, et si des glaces flottantes en transportent les matériaux à distance et les déposent aux points où fond la glace, elles continueront à être aussi privées de toute trace de vie organique qu'à leur origine.

Néanmoins, on pourrait dire d'autre part que les glaces flottantes du Spitzberg, à la latitude de 80° N., sont couvertes de ces troupes de morses et de phoques dont M. Lamont nous a récemment donné une vivante peinture (1), et que d'énormes baleines s'engraissent dans les régions polaires en mangeant des myriades de ptéropodes. On a aussi prétendu que le fond de la mer, à l'époque de la plus grande immersion de l'Écosse et du pays de Galles, avait dépassé la profondeur, limite de la vie animale, limite que feu Edward Forbes, après une longue série de sondages, plaçait, dans une partie de la Méditerranée (la mer Égée, par exemple), à la profondeur de 550 mètres. Mais les coquilles du terrain de transport glaciaire de l'Écosse et du pays de Galles, quand on en rencontre, ne sont pas toujours des coquilles de mers profondes; et, au surplus, notre croyance à un état inhabitable de l'Océan à de grandes profondeurs a été rudement ébranlée depuis la découverte récente du capitaine M'Clintock et du docteur Wallich, qui ont trouvé des astéries à plus de 2,000 mètres (2,268 mètres!) de profondeur, à mi-chemin entre le Groënland et l'Islande. Or, ces rayonnés ont réellement été retirés du fond par la drague; ils y vivaient et ils s'y nourrissaient, car on a trouvé leurs estomacs pleins de *Globigerina*, espèce de foraminifères qui, à cette grande profondeur, composaient à eux seuls, vivants ou morts, le fond vaseux de l'Océan (2).

(1) Lamont, *Seasons with the Sea-Horses*, 1861.

(2) En discutant les causes probables de la pénurie des coquilles fossiles et des autres restes organiques dans les formations glaciaires, alors même que les dépôts semblent être d'origine sous-marine, je viens de parler des résultats des récents sondages faits à de grandes profondeurs. Il est constaté maintenant que pour atteindre le point où cesse la vie organique, il faut descendre beaucoup plus bas que feu Edward Forbes ne l'avait conclu de ses expériences dans la Méditerranée.

Comme preuves de ce fait, j'aurais pu citer les observations faites par le doc-

Quelle qu'en soit la cause, un fait certain, c'est que sur de vastes surfaces, en Écosse, en Irlande, dans le pays de Galles, je pourrais ajouter dans tout l'hémisphère boréal et des deux côtés de l'Atlantique, le terrain de transport stratifié de la période glaciaire est très-généralement dépourvu de fossiles, bien que l'on rencontre çà et là des coquilles marines à des hauteurs

teur W. Hooker dans son voyage aux régions antarctiques avec le capitaine Sir J. C. Ross. Les sondages qu'ils firent dans les environs de la Terre Victoria, entre le 71° et le 78° degré de latitude S., établissent en fait que le fond de l'Océan, à ces latitudes élevées, est habité, à des profondeurs de 365 et 730 mètres, par une grande variété d'animaux invertébrés. Le docteur Hooker y énumère entre autres des crustacés et des mollusques, puis des serpules, des ophiures, des flustres, des virgulaires, une encrine et beaucoup d'éponges.

Quelques-uns de ces sondages dans les régions australes nous feraient penser que la vie animale descend au moins à 1000 mètres. Le fond, dans ces latitudes, est couvert de boue fine et de quelques pierres provenant de la fonte des glaces. Il est donc évident que l'abondance de grandes montagnes de glace et la proximité d'une terre australe entièrement couverte de glaces perpétuelles ne sont pas du tout des conditions défavorables au libre développement de la vie animale dans le lit de l'Océan *.

Si nous étudions les mers boréales, nous arrivons aux mêmes conclusions, grâce aux dernières investigations. Le docteur Torell, dont j'ai déjà cité le nom, après avoir examiné, de 1856 à 1860, les glaciers de la Suisse, de la Norvège, de l'Islande, du Groënland et du Spitzberg, fut chargé, en 1861, de commander une expédition scientifique entreprise aux frais réunis du gouvernement suédois et du prince Oscar de Suède. Elle se composait de deux vaisseaux, et on fit l'exploration des côtes du Spitzberg et des mers avoisinantes.

Loin de trouver que les mollusques fussent rares, ces explorateurs ne recueillirent pas moins de 150 espèces vivantes, principalement sur les côtes nord et ouest du Spitzberg, aux latitudes 79° et 80° N., et le nombre des individus, aussi bien que la variété des espèces, était souvent très-grand, surtout quand le fond consistait en boue fine provenant des moraines des glaciers et produite par l'action triturante de la glace sur les roches sous-jacentes.

Entre le Spitzberg et le nord de la Norvège, mais plus près du premier, M. Torell et son collaborateur, M. Chydenius, tirèrent des profondeurs énormes de 1800 à 2700 mètres (septembre 1861), des mollusques (une dentale et une bulle ou *Cylichna*), un crustacé, des coquilles polythalamies, un corail de 7 centimètres 1/2 de long, auquel étaient attachées plusieurs actinies rouges, et enfin un petit nombre d'annélides. Ils trouvèrent tout cela à l'ouest de l'île de Beeren, par 76° 17' de latitude N. et par 13° 53' de longitude E., dans une mer où les glaces flottantes sont communes pendant dix mois de l'année. La température de la boue du fond était entre 32° et 33° Fahrenheit, celle de l'eau à la surface 41°, et celle de l'air 33°.

Dans le Groënland, au nord de l'île de Disco, entre les 70° et 71° degrés de latitude N., dans un bras de mer profond qui sépare la presqu'île de Noursoak de l'île d'Omenak, parages où les plus grandes montagnes de glace descendent vers la baie de Baffin, le docteur Torell retira, outre une vingtaine d'autres mollusques, la *Terebratella spitzbergensis*, vivant à la profondeur de 457 mètres. J'ai trouvé cette coquille à l'état fossile, en 1835, à Uddevalla, dans d'an-

* W. Hooker. *Annals and Magazine of Natural History*, 1845, p. 238.

de 150, 200, et 420 mètres. Ces fossiles appartiennent tous à des espèces vivantes connues. Je ne puis donc me ranger à l'opinion de M. Kjerulf, qui admet que l'amplitude de cet ancien mouvement de submersion peut être mesuré par la hauteur maximun à laquelle on est arrivé à trouver des coquilles.

Formations glaciaires de l'Angleterre.

Les montagnes du Cumberland et du Westmoreland ainsi que la région des lacs de l'Angleterre nous offrent des traces non équivoques de l'action de la glace non-seulement dans les formes polies et sillonnées des roches, mais aussi dans ces bosses arrondies dont j'ai déjà parlé comme étant si abondantes dans les vallées des Alpes de la Suisse contenant ou ayant contenu des glaciers. M. Hull a dernièrement publié

ciennes couches glaciaires, bien au sud des lieux qu'elle habite à présent. Le fond de la mer, dans le canal d'Omenak, se compose de boue impalpable, et quelques-unes des montagnes flottantes étaient recouvertes de cette boue, dans laquelle enfoncèrent jusqu'aux genoux ceux qui y abordèrent. En outre, il y avait de nombreux blocs de roches granitiques et autres de toutes les dimensions, dont beaucoup étaient striés sur une, deux ou plusieurs de leurs faces. Donc en cet endroit il se fait un dépôt de boue contenant des coquilles marines qui sont mélangées à des cailloux et à des galets glaciaires.

Le docteur Torell trouva qu'une des coquilles les plus caractéristiques de la vase de ces régions glacées était une espèce de nucule (*Leda truncata*, ou *Yoldia truncata*, Brown), vivant maintenant dans les mers du Spitzberg, du Groënland septentrional, du canal Wellington et des îles de Parry. Jadis, pendant la période glaciaire, la même coquille descendait bien plus au sud qu'à présent, car on la trouve dans l'argile caillouteuse du sud de la Norwège et de la Suède, ainsi qu'en Écosse. Elle a récemment été observée par le Rév. Thomas Brown, en même temps que d'autres espèces exclusivement boréales, à Élie, dans le sud du comté de Fife, dans l'argile glaciaire de Portland et d'autres localités dans l'État du Maine, dans l'Amérique du Nord. C'est la coquille bien connue sous le nom de *Leda portlandica* de Hitchcock.

Dans les étangs et les lacs de la région côtière du Groënland septentrional, de l'île de Disco, par exemple, le docteur Torell n'a jamais rencontré de mollusques d'eau douce, quoique ces eaux soient habitées par quelques espèces de crustacés des genres *Apus* et *Branchipus*. Ceci peut nous aider à comprendre l'absence des fossiles dans tous les dépôts glaciaires d'origine fluviale ou lacustre. Si j'ai relaté les découvertes ci-dessus, c'est pour faire voir que les couches glaciaires de la Clyde, et celles d'Élie, dans le comté de Fife, avec leurs coquilles arctiques, sont précisément des formations telles qu'on en aurait à en chercher pour correspondre à une période pendant laquelle l'Écosse aurait subi des phénomènes glaciaires aussi intenses que ceux qui affectent maintenant le Spitzberg et le nord du Groënland. (LYELL.)

une fidèle description de ces phénomènes et a figuré quelques-unes de ces roches moutonnées de l'Angleterre. Elles ressemblent exactement à des centaines de protubérances

Fig. 41.

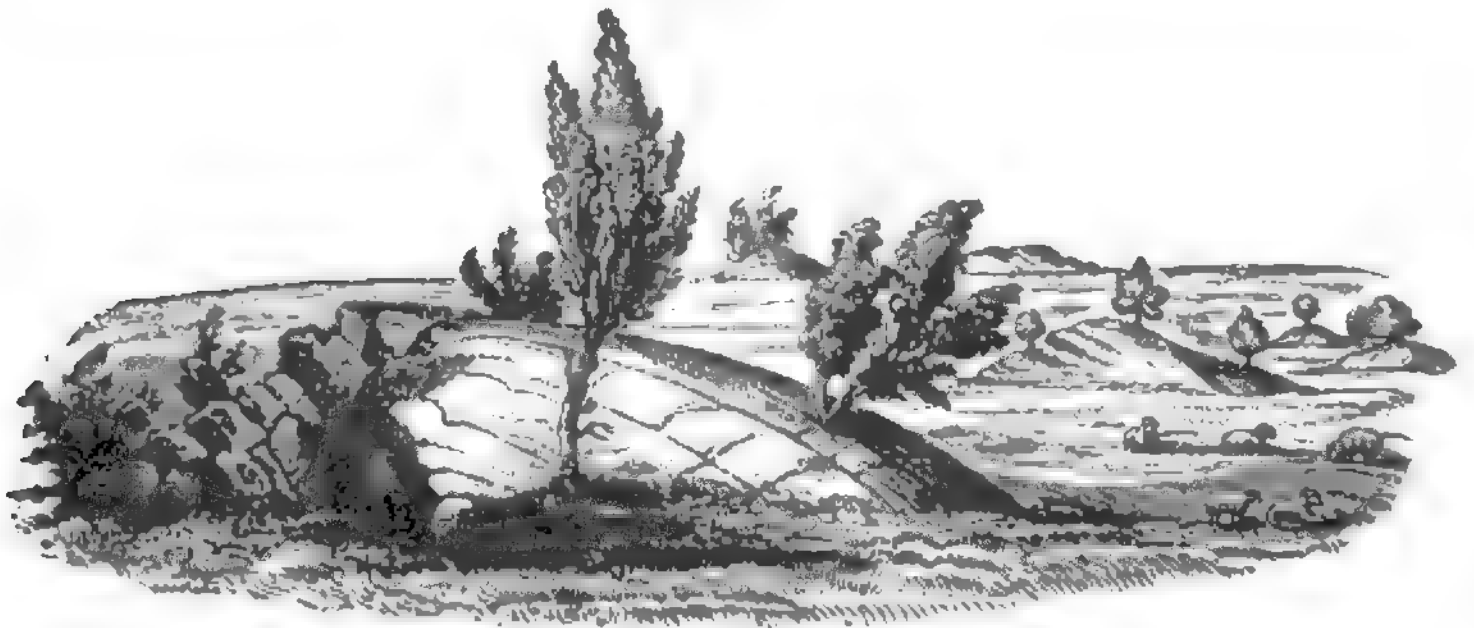


Fig. 41. — Roches moutonnées dans la vallée de la Rotha, près d'Ambleside, d'après un dessin de E. Hull, membre de la Société géologique (1).

ayant cette même forme de dôme dans la Galles du nord, dans la Suède et dans l'Amérique du Nord (2).

Les traces de l'action de la glace sur les roches et le transport de blocs erratiques du Cumberland vers l'est ont été suivis par M. le professeur Philipps sur une grande partie du Yorkshire, jusqu'à une hauteur de 450 mètres au-dessus de la mer ; un terrain de transport semblable a été observé dans le Lancashire, le Cheshire, le Derbyshire, le Shropshire, le Staffordshire et le Worcestershire. Il est rare d'y trouver des coquilles marines, excepté à des hauteurs de 60 à 90 mètres. Cependant, je tiens de MM. Binney et Prestwich que dans un petit nombre de cas on en a rencontré (notamment la *Turritella communis*, espèce qui vit en troupes), assez loin dans l'intérieur, à des altitudes de 150 mètres et même de 210 mètres, dans le Derbyshire et certains comtés adjacents.

Ces exemples ont, au point de vue de la théorie, un très-

(1) *Edinburg New Philosophical Journal*, 1860, vol. XI, pl. I, p. 31.

(2) Hull, *Edinburg New Philosophical Journal*, juillet 1860.

grand intérêt, en ce qu'ils nous permettent de nous rendre compte de la dispersion de grands blocs erratiques à des altitudes semblables et même plus grandes sur une grande partie des comtés du nord et de l'intérieur, blocs qui n'ont pu y être apportés que par des glaces flottantes. Entre autres spécimens de cette nature, on en peut citer un remarquable consistant en un gros bloc anguleux de syénite amphibolique, de 1 mètre 35 sur 1 mètre 20 de base et 0 mètre 60 d'épaisseur, décrit par M. Darwin, et situé au sommet de la lande d'Ashley, dans le Staffordshire ; il est à 241 mètres au-dessus de la mer et repose sur le nouveau grès rouge (1).

Traces d'action glaciaire et de submersion en Irlande pendant la période glaciaire.

Nous rencontrons en Irlande la même difficulté qu'en Écosse à déterminer, dans les hautes montagnes, la part d'action glaciaire qui doit être attribuée aux glaciers et celle qui doit l'être aux glaces flottantes de l'époque de la submersion. Les traces de cette action glaciaire ont été reconnues par M. le professeur Jukes à des altitudes de 750 mètres dans le district de Killarney et à de grandes hauteurs dans d'autres régions montagneuses ; mais les coquilles marines ont rarement été rencontrées au-dessus de 180 mètres, et on les a trouvées surtout dans le gravier, l'argile et le sable, dans les comtés de Wicklow et de Wexford. Elles sont si rares dans le terrain de transport à l'est des montagnes du comté de Wicklow, qu'une exception à la règle générale, exception observée à Ballymore-Eustace, par M. Jukes, a semblé un fait d'un grand intérêt géologique. La grande étendue qu'occupe en Irlande ce terrain de transport avec les mêmes caractères montre que toute l'île, à un certain moment de la période glaciaire, a été un archipel comme celui qui est représenté dans les cartes, fig. 42 et 43.

En parlant du terrain de transport du comté de Wexford,

(1) *Ancient glaciers of Caernarvonshire. (Philosophical Magazine, série 3, t. XXI, p. 180.)*

feu Edward Forbes dit que sir H. James y a trouvé, avec un grand nombre des coquilles glaciaires habituelles, plusieurs espèces qui sont caractéristiques du crag ; entre autres une variété inverse de *Fusus antiquus* appelée *F. contrarius*, et les espèces éteintes *Nucula Cobboldiæ* et *Turritella incrasata* (1). Peut-être une partie de ce terrain de transport du sud de l'Irlande appartient-elle à la fin de la période pliocène supérieure, et se trouve-t-elle d'une date un peu plus ancienne que les coquilles de la Clyde dont nous avons parlé p. 270. Elles correspondraient peut-être encore mieux à l'âge de la faune des couches tout à fait supérieures du crag de Norwich qu'on rencontre à Chillesford et dont il a été question, p. 232.

La rareté des restes de mammifères dans le terrain de transport de l'Irlande est en faveur de la théorie de son origine marine. Je n'ai trouvé, se rapportant aux dépôts superficiels de l'île entière, que trois exemples constatés de mammoth ; l'un dans le sud, près de Dungarvan, où des os d'*Elephas primigenius*, de deux espèces d'ours (*Ursus arctos* et *Ursus spelæus* ?), de renne, de cheval, furent trouvés dans une caverne (2), un autre au centre de l'île, près de Belturbet, dans le comté de Cavan.

Peut-être la transformation en terre ferme du lit de la mer glaciaire et l'immigration dans cette région nouvellement soulevée de l'éléphant, du rhinocéros et de l'hippopotame contemporains des auteurs des silex de Saint-Acheul, furent-ils des événements antérieurs à l'élévation du terrain de transport de l'Irlande et à la réunion de cette île à l'Angleterre. L'Irlande a peut-être continué beaucoup plus longtemps à rester à l'état d'archipel, et par conséquent pendant moins longtemps été habitée par les grands pachydermes éteints de la période post-pliocène.

Dans un des rapports de la commission géologique de l'Irlande, publié en 1859, M. le professeur Jukes, pour expliquer

(1) Edward Forbes, *Memoirs of the geological Survey, of Great Britain*, London, 1846, t. 1, p. 377.

(2) E. Brenan and doctor Carte, Dublin, 1859.

la feuille 184 des cartes, parle de couches de sable et de gravier et de roches polies et striées qui se trouveraient dans les comtés de Kerry et de Killarney, jusqu'à la hauteur de 750 mètres au-dessus du niveau de la mer, et il suppose (peut-être non sans raison), que le sol s'abaissa de cette quantité. Il fait la remarque qu'au delà de cette altitude les roches sont anguleuses et non arrondies comme elles l'eussent été par la glace. On a trouvé du terrain de transport jusqu'à 450 mètres, et les plus hautes collines en cet endroit dépassent 1,020 mètres. Cependant M. Jukes ne penche pas du tout à en conclure la submersion jusqu'au niveau de 750 mètres, car il est convaincu que de la glace analogue à celle qui recouvre à présent le Groënland pourrait expliquer la plus grande partie, sinon la totalité des traces glaciaires dans les régions élevées.

Le parcours suivi par les blocs erratiques de l'Irlande est en général tel que leur transport paraît devoir être attribué à des glaces flottantes ou à des glaces côtières ; cependant quelques blocs de granit ont voyagé du sud au nord, comme l'a fait voir Sir R. Griffiths, en particulier pour ceux des « Montagnes du Bœuf » dans le comté de Sligo ; de ce fait M. Jamieson conclut que ces montagnes formaient autrefois un centre de dispersion. Dans la même partie de l'Irlande, la direction générale suivie partout par les cailloux glaciaires est N. O. — S. E., parcours directement à angle droit avec l'orientation dominante de la chaîne de montagnes actuelle.

Cartes montrant les évolutions successives de la géographie physique pendant la période post-pliocène.

Feu M. Trimmer, dont j'ai déjà parlé, s'était efforcé de nous aider dans nos études et dans nos recherches relatives aux évolutions successives de la géographie physique par lesquelles ont passé les Iles Britanniques depuis le commencement de la période glaciaire ; il avait fait dans ce but des « esquisses géographiques, » comme il les appelait, dans la première desquelles il donnait une restauration idéale de la

période continentale initiale appelée par lui la première période des éléphants, c'est-à-dire celle de la forêt de Cromer, décrite plus haut (p. 234). Il ne savait pas que l'éléphant dominant à cette époque (*E. meridionalis*), fût distinct du mammoth. A cette époque, il se figurait l'Irlande et l'Angleterre réunies entre elles et à la France, mais une grande partie de la surface teintée comme terre dans la carte, fig. 44, p. 310, était supposée sous l'eau. La seconde carte, celle de la grande submersion de la période glaciaire, ne différait pas essentiellement de notre carte, fig. 42, p. 307. La troisième carte correspondait à une époque de relèvement partiel dans laquelle l'Irlande était de nouveau réunie à l'Écosse et au nord de l'Angleterre, mais séparée de la France. Cette restauration me paraît reposer sur des données insuffisantes ; elle est construite pour reproduire les terres sur lesquelles le cerf d'Irlande gigantesque, le *Megaceros*, aurait effectué sa migration de l'est à l'ouest, et aussi en vue d'expliquer une submersion admise d'avance du pays appelé « The Wealden » au sud-est de l'Angleterre, qui est resté émergé pendant la grande submersion glaciaire.

La quatrième carte est presque une reproduction du même état continental que la première. L'Irlande, l'Angleterre et le continent sont de nouveau réunis : elle se rapporte à ce qu'il appelle la seconde période des éléphants. Elle coïnciderait très-exactement avec cette partie de l'époque post-pliocène pendant laquelle l'homme coexistait avec le mammoth et où, d'après une hypothèse de Joshua Trimmer (1), déjà énoncée auparavant par M. Godwin-Austen, la Tamise allait se jeter dans le Rhin (2).

Il se hasarda à énoncer ces aperçus géographiques dix ans après que Edward Forbes eut publié ses hardies généralisations sur les changements géologiques qui avaient accompagné les introductions successives dans les Iles Britanniques des faunes et des flores vivantes de la Scandinavie, de l'Allemagne et d'autres pays. Sa théorie comme celle de son de-

(1) *Quart Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. IX, pl. xiii, 1853.

(2) *Quart Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. VII, p. 134 et pl. vii, 1851.

vancier était le résultat de mûres réflexions sur un vaste ensemble de faits. Ce n'est que par des efforts répétés de cette nature faits par des géologues préparés à l'insuccès partiel de leurs premières tentatives, que nous pourrons à la fin arriver à connaître la longue série des évolutions géographiques qui se sont succédé les unes aux autres depuis le commencement de la période post-pliocène.

La carte, fig. 42, p. 307, donnera une idée de la grande étendue de terre qui a dû être submergée, si nous admettons, comme le font la plupart des géologues en présence des preuves réunies qu'en fournissent les coquilles marines, les blocs erratiques, les stries glaciaires et le terrain de transport stratifié à de grandes hauteurs, si nous admettons que l'Écosse ait été pendant une partie de la période glaciaire à 600 mètres, et d'autres parties des Iles Britanniques à 390 mètres au-dessous de leur niveau actuel. Un affaissement de cette amplitude est démontré pour le nord du pays de Galles par la présence des coquilles marines (voir p. 294). Dans le district des lacs du Cumberland et du Yorkshire, nous ne trouvons que les stries glaciaires et le transport de blocs erratiques comme preuves d'un abaissement excédant 180 mètres. Quant à l'Angleterre centrale, c'est-à-dire le pays au nord de la Tamise et du canal de Bristol, on y trouve des coquilles marines de période glaciaire qui atteignent quelquefois 180 et 210 mètres d'altitude et les blocs erratiques vont encore plus haut (p. 301). Mais toute cette région est à une hauteur si restreinte au-dessus de la mer qu'elle serait également submergée si l'affaissement ne dépassait pas 180 mètres.

Pour mettre en évidence cette dernière proposition, j'ai construit, au moyen de nombreux documents, la plupart inédits, la carte, fig. 43, p. 309, qui montre à quel point cette faible dénivellation transformerait l'ensemble des Iles Britanniques en un archipel de toutes petites îles, sauf des parties de l'Écosse, du nord de l'Angleterre et du pays de Galles, où il resterait quatre îles plus considérables.

Quant au pays au sud de la Tamise et du canal de Bristol, il paraît être resté émergé pendant toute la durée de la

période glaciaire, alors que la région nord était sous les eaux.

Cette carte, fig. 42, dont je parle, représente simplement l'effet d'un mouvement d'abaissement de 180 mètres supposé uniforme pour l'ensemble des Iles Britanniques. Elle fait ressortir le contraste entre le relief géographique de la région en question dans cette hypothèse et le résultat d'un mouvement inverse de soulèvement d'égale amplitude, résultat dont sir H. de la Bèche nous a déjà donné une représentation géographique dans son excellent traité intitulé : *Recherches sur la partie théorique* (1), ouvrage auquel j'ai emprunté la carte, fig. 44, p. 310, après lui avoir fait subir quelques corrections importantes.

S'il est surprenant de voir, à l'inspection de la première carte, fig. 43, quelle vaste étendue gagnerait la mer par un si médiocre abaissement (18 mètres), il sera probablement plus étonnant encore de reconnaître, au moyen de la fig. 44, qu'un soulèvement du même nombre de mètres réunirait toutes les Iles Britanniques, y compris les Hébrides, les Orkneys et les Shetland, entre elles et au continent, et mettrait à sec la mer qui les sépare actuellement de la Suède et du Danemark.

Il semble résulter des sondages exécutés pendant différentes explorations faites par les soins de l'amirauté que les terres nouvelles ainsi sorties des eaux de la mer ne présenteraient pas un système de collines et de vallées analogues à celles qui caractérisent généralement l'intérieur de la plus grande partie de la Grande-Bretagne, mais qu'elles formeraient une terrasse presque de niveau, ou un plan incliné en pente douce, s'abaissant en s'éloignant, comme ces terrasses de dénudation et de dépôt qu'on rencontre sur les côtes de la Sicile et de Morée que j'ai décrites ailleurs (2).

Il semblerait que, pendant les anciennes oscillations de niveau qu'ont subies, à plusieurs reprises peut-être, les Iles

(1) Reproduite aussi dans le *Geological Observer* de Sir H. de la Bèche.

(2) *Manuel de Géologie*, p. 74.

Fig. 42.



Fig. 42. — Carte des Îles Britanniques et d'une partie du N. O. de l'Europe montrant l'amplitude de l'immersion supposée du sol au-dessous de la mer pendant une partie de la période glaciaire.

L'abaissement de l'Écosse est de 600 mètres et celle des autres parties des Îles Britanniques de 890 mètres.

Dans cette carte, la teinte noire représente les parties non submergées. La surface ombrée en diagonale est celle dont la présence de blocs erratiques ou de coquilles marines boreales n'a pas prouvé le séjour au-dessous des eaux pendant la période des glaces flottantes. (Voy. plus loin p. 311.) Quant à la détermination des époques de submersion, soit simultanées, soit successives, de ces différentes régions dans le cours de la période glaciaire, l'état actuel de nos connaissances ne nous le permet pas (1).

(1) Il y aura probablement quelques modifications à introduire dans cette carte de sir Ch. Lyell, en ce qui concerne le N. O. de la France. On commence, en effet, à signaler des blocs erratiques au sud de la ligne qui limite du côté de la Belgique la surface ombrée en diagonale de la figure 42, p. 307. (H.)

Britanniques, la mer eût eu le temps d'entamer ses falaises sur de grandes longueurs en certains endroits, tandis qu'en d'autres points les détritiques provenant de cette érosion s'accumulaient le long des rivages en même temps que les sédiments apportés par les rivières et entraînés par les courants dans les vallées sous-marines ; la mer aurait ainsi exercé une action nivelante en comblant toutes les dépressions qui auraient pu préexister. Grâce à cette double action, il est resté peu d'inégalités sensibles de niveau sur ce fond de mer ; les « Silver-Pits » de l'embouchure de l'Humber nous offrent une des rares exceptions à cette règle générale, et même en ce point cette étroite dépression n'atteint pas 90 mètres de profondeur.

Au delà de l'horizontale de 180 mètres, l'inclinaison du fond sur tout le tour des côtes de la Grande-Bretagne devient beaucoup plus rapide, de sorte qu'un second soulèvement de même amplitude (180 mètres) n'ajouterait que peu de chose au sol de nouvelle création résultant du premier ; en d'autres termes, les horizontales de 180 et 360 mètres sont très-rapprochées l'une de l'autre sur la carte (1).

Les naturalistes auraient été fondés à admettre la réunion autrefois, à l'époque post-pliocène, de toutes les Iles Britanniques entre elles et au continent, comme le représente la carte, fig. 44, même en l'absence de faits géologiques qui les amenassent à cette conclusion. En effet, c'est le seul moyen qu'il y ait de se rendre compte de l'identité de la faune et de la flore qu'on trouve dans toutes ces contrées. Si tous ces pays avaient été séparés seulement dès la période miocène, comme Madère, Porto Santo et les Désertes, qui composent le petit archipel de Madère, nous aurions dû nous attendre à trouver des différences dans les espèces de coquilles terrestres, non-seulement en comparant l'Irlande et l'Angleterre, mais en comparant les différentes îles des Hébrides l'une avec l'autre, et chacune d'elles avec l'Angleterre. Il ne serait cependant pas nécessaire, pour amener le mélange complet des

(1) H. de la Bèche, *Geological Researches*, p. 191.

Fig. 43.

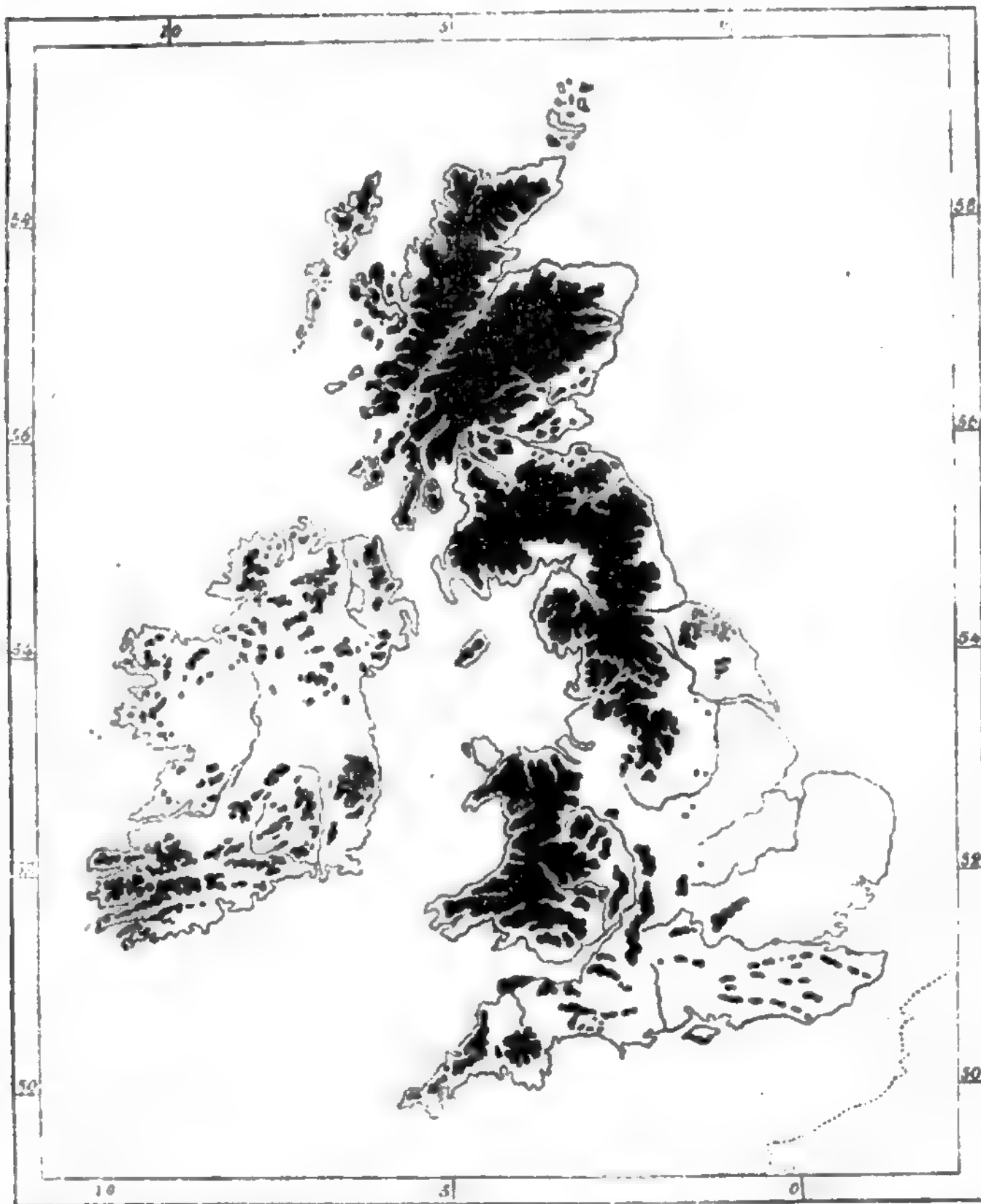


Fig. 43. — Carte montrant les parties des Îles Britanniques qui resteraient émergées après un abaissement de 180 mètres.

Les autorités auxquelles je suis redevable des renseignements dont les résultats sont consignés dans cette carte sont :

Pour l'Écosse : A. Geikie, Esq., F. G. S., et T. F. Jamieson, Esq., of Ellon, Aberdeenshire.

Pour l'Angleterre : Yorkshire, Lancashire et Durham. — Colonel Sir Henry James, R. E.

Dorsetshire, Hampshire et Île de Wight. — H. W. Bristow, Esq.

Gloucestershire, Somersetshire et une partie du Devonshire. — R. Etheridge, Esq.

Kent et Sussex. — Frederick Drew, Esq.

Île de Man. — W. Whitaker, Esq.

Pour l'Irlande : La carte est une réduction du nivellement effectué en 1857 par le lieutenant Larcom, R. E., pour la commission des chemins de fer.



animaux et des plantes dont nous sommes actuellement les témoins, d'admettre que toutes les parties de cette surface eussent formé un continent sans solution de continuité à un seul et même moment, mais il suffit que les diverses portions en aient été réunies pendant la durée de la période post-pliocène, de façon à permettre à ces animaux et à ces plantes d'émigrer librement et graduellement d'un district dans un autre.

Limite méridionale des blocs erratiques en Angleterre.

Au sujet de la partie du sud de l'Angleterre qui est marquée par des hachures ou diagonales dans la carte, fig. 42, nous avons dit qu'elle était restée à nu pendant la période des glaces flottantes ; cette théorie n'est pas uniquement fondée sur des preuves négatives telles que l'absence du terrain de transport d'origine septentrionale ou argile caillouteuse à sa surface. Nous avons de plus, pour nous amener à la même conclusion, le fait remarquable de la présence de blocs erratiques sur la côte sud du Sussex, ce qui implique l'existence d'une ancienne ligne de côtes en cet endroit à une époque où le froid devait avoir atteint toute son intensité.

Les points où l'on peut voir ces blocs en plus grand nombre sont Pagham et Selsea, à 24 kilomètres au sud de Chichester, à la latitude de 50° 40' N.

Ils consistent en fragments de granite, de syénite et d'amphibolite, et aussi de roches siluriennes et dévoniennes, quelques-uns de grandes dimensions. J'ai mesuré à Pagham un bloc de granite qui avait 11 mètres de circonférence. Ces blocs ne proviennent pas du nord, mais ils doivent être venus de la côte de Normandie ou de Bretagne ou d'une terre qui aurait autrefois existé au sud-ouest, sur l'emplacement actuel de la Manche.

Ils ont probablement été accumulés dans leur gisement présent par des glaces côtières, et l'argile jaune et le gravier dans lequel ils sont enfouis sont des formations littorales, comme le montrent les coquilles. Au-dessous de ce gravier

contenant ces grands blocs erratiques se trouve une boue bleue dans laquelle on a observé des squelettes d'*Elephas antiquus* et d'autres mammifères. Encore plus bas, on rencontre un limon sableux dans lequel M. Godwin-Austen (1) a recueilli trente-huit espèces de coquilles marines toutes vivantes, mais formant une association complètement différente de celle qui peuple maintenant les eaux de la Manche. La présence parmi elles de la *Lutraria rugosa* et du *Pecten polymorphus*, qu'on n'a pas reconnu dans les mers actuelles plus au nord que les côtes du Portugal, indiquent une température un peu plus chaude pour l'époque où elles prospéraient en ce point. Plus tard, il doit y avoir eu un froid intense quand les blocs erratiques de Selsea vinrent s'accumuler dans leur emplacement actuel, et ce froid, sans aucun doute, a dû être synchrone d'un abaissement de température des régions plus septentrionales. Ces blocs de transport du Sussex sont un peu plus anciens qu'un rivage avec coquilles marines, qui, à Brighton, est recouvert par des débris de craie, et porte le nom de « couche à éléphants. » Je ne puis le décrire ici, mais je le cite comme une des nombreuses preuves géologiques de l'existence antérieure d'un rivage marin dans cette contrée et de celles d'anciennes falaises bornant le canal qui sépare la France de l'Angleterre, rivages et falaises tous antérieurs à la fin de la période glaciaire.

Pour donner un aperçu d'ensemble et aussi simplifié que possible de la série des changements principaux de la géographie physique qu'il est possible d'invoquer pour expliquer les phénomènes de la période glaciaire et l'établissement des différentes flores et faunes locales, voici quelle est l'énumération que l'on peut faire des états géographiques successifs de la Grande-Bretagne et de la surface terrestre qui l'entourne :

1° Période continentale à la fin de laquelle végéta la forêt de Cromer, p. 235 ; le sol se trouvait au moins à 150 mètres au-dessus de son niveau actuel, peut-être beaucoup plus haut, et s'étendait probablement beaucoup plus loin que ne le montre la carte, fig. 44.

(1) *Quarterly Geological Journal*, vol. XIII, p. 80.

2° Période de submersion qui eut pour effet de réduire graduellement les terres au nord de la Tamise et du canal de Bristol et le sol de l'Irlande à l'état d'archipel, comme cela est figuré dans la carte, fig. 43, et qui finalement amena un envahissement général et permanent de la mer tel qu'on le voit dans la carte, fig. 42. Ce fut la période de la grande submersion et des glaces flottantes, où la flore scandinave, qui avait occupé les terres basses pendant la première période continentale, dut s'emparer exclusivement des seules terres non couvertes par les neiges perpétuelles.

3° Seconde période continentale où le lit de la mer glaciaire, avec ses coquilles marines et ses blocs erratiques, fut mis à sec, et où la quantité du sol émergé égala celle de la première période et surpassa probablement, par conséquent, celle qui est représentée dans la carte, fig. 44. Pendant cette période, il y eut des glaciers sur les hautes montagnes d'Écosse et du pays de Galles, et les glaciers de ce dernier pays poussèrent devant eux et déblayèrent le terrain de transport marin dont quelques vallées avaient été comblées pendant la période de submersion. Les terrasses parallèles du Glen Roy peuvent se rapporter à une partie de cette période.

M. le professeur Ramsay est un de ceux qui présument que les terres qui, dans la carte, fig. 44, ne sont représentées que comme ayant 180 mètres au-dessus de leur niveau actuel, furent bien plus élevées pendant une partie de cette période ; et il en signale comme raison que la dénivellation antérieure avait dépassé de beaucoup 180 mètres, puisqu'on trouve dans le pays de Galles des coquilles marines à 420 mètres et du terrain de transport stratifié à 690 mètres : il n'est donc pas improbable que le mouvement de soulèvement se soit exécuté dans les mêmes proportions.

En passant de la période de l'immersion principale à ce second état continental, nous pouvons concevoir un passage graduel, d'abord de l'état de la carte, fig. 42, à celui de la carte, fig. 43, ensuite de cette dernière phase à celle de la carte, fig. 44, et enfin à une extension des continents encore plus grande. C'est pendant cette dernière période que s'effectua le

passage de la flore germanique sur la surface de la Grande-Bretagne, et que les plantes de la Scandinavie, en même temps que les insectes, les oiseaux et les quadrupèdes des climats septentrionaux, se retirèrent dans les terres élevées.

La première apparition de l'homme, qu'il soit contemporain du mammoth et du rhinocéros à toison ou de l'*Elephas antiquus*, du *Rhinoceros hemitæchus* et de l'*Hippopotamus major*, sa première apparition dans les Iles Britanniques, quand il y eut un libre accès de toutes les parties du continent, appartient probablement à la dernière partie de cette seconde période continentale.

4° Dernière évolution comprenant le nouveau morcellement de la surface émergée en de nombreuses îles, et se terminant par l'état géographique actuel. Il y eut probablement plusieurs oscillations du niveau pendant cette dernière transformation du continent en îles, et c'est par de pareils mouvements dans des directions inverses qu'on pourrait expliquer la présence de coquilles marines à des hauteurs médiocres au-dessus du niveau de la mer, malgré l'abaissement général du sol. C'est à la fin de cette période qu'appartiennent les dépôts marins de la Clyde et ceux du Tay et du Forth, que j'ai cités précédemment, pages 54, 58, 61.

Dans un mémoire dont j'ai déjà parlé, M. Ed. Forbes fait remarquer que le sol qui forma le passage par lequel se fit en Irlande l'immigration des plantes et des animaux se composait de terrain de transport marin soulevé qui avait précédemment fait partie du fond de la mer glaciaire. Des parties de ce dépôt de transport s'étendent à l'ouest jusqu'aux rivages de Wicklow et de Westford, d'autres se trouvent dans l'île de Man et sont pleines de coquilles arctiques, d'autres se trouvent sur la côte d'Angleterre qui fait face à l'Irlande. La marne d'eau douce qui, dans l'île de Man, contient de nombreux squelettes du grand cerf *Megaceros*, y recouvre ce terrain de transport marin de l'époque glaciaire. M. Forbes remarque aussi que la séparation ultérieure de l'Irlande et de l'Angleterre, c'est-à-dire la création du canal de Saint-Georges, qui n'atteint pas 120 mètres dans sa plus grande

profondeur, a précédé l'ouverture du Pas-de-Calais, ou la séparation finale de l'Angleterre et du continent. Il le conclut de la distribution actuelle des espèces aussi bien dans le règne animal que dans le règne végétal. Ainsi, par exemple, il y a deux fois autant d'espèces de reptiles en Belgique qu'en Angleterre, et le nombre des espèces qui habitent ce pays est double de celui des espèces qu'on trouve en Irlande. De plus, les espèces d'Irlande sont toutes communes à ce pays et à l'Angleterre et celles de l'Angleterre se retrouvent toutes en Belgique. C'est de là qu'il conclut que les migrations des espèces vers l'ouest n'ayant pu se faire qu'à l'aide du temps, il n'y a pas eu une durée suffisante pour compléter l'identité de la faune des reptiles du continent et de celle de la Grande-Bretagne avant que la France fût séparée de l'Angleterre et l'Angleterre de l'Irlande.

C'est pour la même raison qu'un grand nombre d'oiseaux à vol court et de petits quadrupèdes qui habitent l'Angleterre ne se retrouvent pas en Irlande; le canal de Saint-Georges paraît les avoir arrêtés dans leur course vers l'ouest (1).

La profondeur du canal de Saint-Georges, dans la partie la plus étroite, n'est que de 108 mètres, et celle du Pas-de-Calais n'atteint pas 60 mètres entre Douvres et Calais, et ne dépasse 90 mètres qu'en de rares endroits. Aussi un mouvement vertical peu étendu, si on le compare à quelques-uns de ceux qui viennent de nous occuper, aidé de l'action dénudante de la mer, de l'érosion des falaises et du creusement du détroit, aurait pu suffire avec le temps à faire des îles de toutes les terres dont nous venons de parler (2).

(1) E. Forbes, *Fauna and Flora of British Isles*. (*Memoirs of Geological Survey*, 1846, vol. I, p. 344.)

(2) Cf. Musgrave, *De Britannia quondam parvè insula dissertatio*. (*Philosoph. Transact.*, t. XXX, London, 1717, in-4°.) — Guettard, *Mémoire et carte minéralogique sur la nature et la situation des terrains qui traversent la France et l'Angleterre*. (*Acad. Roy. des sciences*, Paris, 1746, in-4°.) — Buacho, *Essai de géographie physique*. (*Ibid.*, 1752, in-4°.) — Desmarest, *Diss. sur l'ancienne jonction de l'Angleterre et de la France*, Amiens, 1753, in-12.) — D'Archiac, *Essai sur la corrélation des terrains tertiaires du Nord de la France, de la Belgique et de l'Angleterre*. (*Bull. Soc. Géol. franç.*, 1839.) — Sauvage et Hamy, *Du détroit du Pas de Calais pendant la période quaternaire*. (*Op. cit.*, p. 32 et suiv.) — Etc. (H.)

Temps nécessaire aux transformations successives de la géographie physique pendant la période post-pliocène.

Le temps qu'il faudrait pour accomplir de pareils changements de niveau avec la vitesse moyenne admise, p. 63, quelque considérable qu'il soit, ne paraîtra pas supérieur à celui qui suffirait le mieux à expliquer les oscillations successives de la température du sol, les impressions glaciaires reçues par les roches solides, le transport des blocs erratiques au-dessus et au-dessous du niveau de la mer, la hauteur à laquelle se trouvent des coquilles marines au-dessus de ce niveau, et enfin, tout aussi bien, les migrations des espèces existantes d'animaux et de plantes jusqu'à leurs cantonnements actuels et l'extinction de quelques-unes des formes remarquables qui prospérèrent durant les temps post-pliocènes. Quand on envisage attentivement tous les changements qui sont survenus depuis le commencement de l'époque glaciaire, c'est-à-dire depuis le moment où florissaient la forêt de Cromer et l'*Elephas meridionalis*, on trouve que les phénomènes deviennent de plus en plus intelligibles à mesure que nous admettons une plus grande lenteur dans les vitesses d'élévation et d'abaissement.

La submersion du pays de Galles à l'amplitude de 420 mètres, que prouvent les coquilles glaciaires, exigerait 56,000 ans au taux de 75 centimètres par siècle. Mais si on adopte l'estimation de M. le professeur Ramsay, qui porte cette amplitude à 240 mètres de plus (voir page 293), en déduisant ce chiffre de la position de quelques dépôts de transport stratifiés, il faut ajouter à la première évaluation une période additionnelle de 32,000 ans, ce qui fait en tout 88,000 ans; et il faudrait le même temps pour ramener ces contrées à leur hauteur actuelle. Mais si les terres se sont élevées, dans la seconde période continentale, de 180 mètres au-dessus de leur niveau actuel, comme le figure la carte (fig. 44), ces 180 mètres d'exhaussement puis d'abaissement exigeraient 48,000 ans de plus. L'accomplissement de la grande oscilla-

tion comprenant la submersion et l'émersion aurait ainsi exigé en tout 224000 ans ; et cela même sans qu'il y ait eu de périodes stationnaires, quand le mouvement dans un sens cessait, et avant qu'il se fût transformé en un autre sens inverse.

Je sais bien qu'on peut objecter que la vitesse moyenne que je viens d'indiquer est purement arbitraire et conjecturale, puisqu'au cap Nord on suppose à l'exhaussement une valeur d'environ 1 mètre 50 par siècle, et que, suivant M. Lamont, il a été encore plus rapide au Spitzberg durant les 400 dernières années (1). Mais, bien que j'accorde que dans ces cas et d'autres exceptionnels aussi (dont aucun d'ailleurs n'est encore parfaitement établi), l'exhaussement et l'affaissement aient été momentanément accélérés, je ne pense pas que la vitesse moyenne du mouvement ait dépassé celle que j'ai indiquée ci-dessus. Je trouve que M. Darwin estime qu'une semblable vitesse moyenne de soulèvement serait aussi grande qu'il nous est permis de l'admettre pour la côte occidentale de l'Amérique du Sud, pays où nous avons, plus que nulle part ailleurs, des preuves de brusques changements de niveau. Cependant il n'a essayé d'évaluer la vitesse séculaire probable d'exhaussement ni dans ce pays ni dans aucun autre.

Nous n'avons guère réussi jusqu'à présent à deviner les causes les plus probables de ces grands mouvements de la croûte terrestre. Le peu que nous sachions de l'état de l'intérieur de notre globe nous conduit à penser que la dilatation ou la contraction graduelle de portions étendues de la croûte solide peut être le résultat de fluctuations dans la température, fluctuations auxquelles se rattache probablement l'existence de centaines de volcans actifs et de milliers d'autres qui sont éteints.

Il est constaté que les roches solides, telles que le granite et le grès, se dilatent et se contractent annuellement d'une façon sensible, même pour un écart de température aussi médiocre que la différence de l'été à l'hiver au Canada. Si la

(1) Lamont, *Seasons with the Sea-Horses*, p. 202.

chaleur venait à croître dans une épaisseur de 16 kilomètres seulement par exemple de la croûte terrestre, le soulèvement graduel de la masse superposée pourrait aller à 100 mètres et plus; et encore l'exhaussement serait-il porté bien plus loin s'il y avait fusion complète d'une partie des roches inférieures.

Il résulte des expériences de M. Deville que la contraction du granite pour passer de l'état de fusion, de l'état plastique, comme le diraient certaines personnes, à l'état solide, est de plus de dix pour cent (1). De sorte que nous disposons d'une cause de dénivellation à grande échelle dans chacune des périodes où les roches granitiques ont pris nature dans l'intérieur de la croûte terrestre. Tous les minéralogistes conviennent que le passage de masses volumineuses de l'état liquide ou pâteux à l'état solide et cristallin ne doit se faire qu'avec une extrême lenteur. Il doit fréquemment arriver que, dans la même série verticale de roches superposées, il y en ait de solides ou en partie fondues qui se dilatent, tandis que d'autres au même moment cristallisent et se contractent; de telle sorte que les modifications de niveau de la surface peuvent être le résultat d'actions compliquées et souvent inverses. Plus nous concevrons que ces changements se soient accomplis graduellement, plus nous les rendrons intelligibles et admissibles aux yeux du chimiste et du naturaliste philosophe qui s'occupent des transformations de l'intérieur du globe, plus ils deviendront féconds entre les mains du géologue pour l'aider à expliquer les évolutions de la surface habitable.

Il est fort à présumer qu'après une permanence durable du mouvement dans une direction déterminée soit d'exhaussement, soit d'abaissement, le passage à un mouvement inverse, passage impliquant la substitution du refroidissement au réchauffement, ou vice versa, n'a pas dû s'opérer brusquement; il a dû être accusé par une période d'inaction, ou de mouvement peu prononcé, ou par un état de repos semblable à celui

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, t. IV, p. 1312.

qui existe à présent sur de vastes surfaces de terre ferme, dans les conditions normales du globe.

Je ne vois aucune raison de supposer qu'aucune phase des évolutions de la géographie physique auxquelles avaient trait les cartes précédentes indique des catastrophes plus considérables que celles dont la génération présente a été le témoin. Si l'homme a existé à l'époque où la forêt de Cromer fut submergée, il n'a pas dû en être plus alarmé que ne l'ont été les colons danois de la côte et de la baie de Baffin en trouvant descendus au-dessous de leur niveau primitif les pieux qu'ils avaient plantés sur le rivage pour mettre leurs bateaux à l'abri.

Déjà, peut-être, les glaces en fondant ont-elles recouvert ces pieux d'argile, de cailloux, de *Till*, analogues à l'argile caillouteuse qui recouvre le « Forest bed » des falaises du Norfolk.

Nous avons vu que toutes les plantes et les coquilles marines et d'eau douce du « Forest bed » et des couches fluvio-marines qui lui sont associées dans le Norfolk sont spécifiquement identiques à celles de la faune et de la flore actuelles de l'Europe; si donc sur une couche de cette nature venait à se déposer une formation marine ou d'eau douce de la période actuelle, elle s'y superposerait en stratification concordante et contiendrait la même faune d'invertébrés et la même flore. Des couches aussi superposées seraient appelées contemporaines dans le langage géologique ordinaire, non-seulement comme appartenant à la même époque, mais comme comprises dans les limites de la même subdivision d'une seule et même époque; elles seraient pourtant en réalité séparées par un intervalle de plusieurs centaines de milliers d'années.

Si, dans la plus basse des deux formations, quelques mammifères des genres éléphant et rhinocéros se trouvaient spécifiquement distincts de ceux des mêmes genres de la couche la plus élevée, de la couche « récente, » on reconnaîtrait qu'il y a eu une soudaine introduction de formes nouvelles et une soudaine disparition des formes anciennes; mais que néanmoins l'intervalle n'a pas été suffisamment long pour amener

aucun changement perceptible dans la forme des invertébrés, ce qui est le seul moyen dont nous nous servions habituellement pour mesurer les durées auxquelles correspondent les formations plus anciennes.

Quand nous mettons en regard les vertébrés contenus dans deux couches ou étages superposés appartenant à la craie, à l'oolithe, ou à toute autre ancienne formation, et dans lesquels les coquilles sont d'espèces identiques, nous ne devons jamais perdre de vue que ces horizons peuvent être séparés par des intervalles analogues, c'est-à-dire par deux ou trois mille siècles. Ce nombre d'années peut quelquefois n'avoir qu'une importance très-faible, eu égard à la vitesse de fluctuation des espèces dans les animaux inférieurs, et en acquérir une considérable quand nous envisageons la succession des formes dans les classes les plus élevées des vertébrés.

En réfléchissant à la longue série d'événements de la période post-pliocène et de la période récente que nous avons passés en revue dans ce chapitre, on remarquera que la date assignée à la première apparition de l'homme, en allant jusqu'où nous mènent pour le moment nos investigations géologiques, est extrêmement moderne relativement à l'âge de la faune et de la flore existantes, ou même relativement à l'époque où la plupart des espèces vivantes d'animaux et de plantes ont adopté leur distribution géographique actuelle. On verra en même temps que si l'arrivée de l'homme en Europe a eu lieu avant la fin de la seconde période continentale et antérieurement à la séparation de l'Angleterre et de l'Irlande ou de l'Angleterre et du continent, cet événement serait assez reculé pour faire paraître complètement insignifiante la durée de la période historique comparée à l'antiquité de la race humaine.

CHAPITRE, XV.

GLACIERS ANCIENS DES ALPES ET LEUR RELATION CHRONOLOGIQUE AVEC LA PÉRIODE HUMAINE.

Glaciers anciens de la Suisse. — Blocs erratiques d'origine alpestre sur le Jura. — Ils n'ont pas été transportés par des glaces flottantes. — Glaciers anciens du versant italien des Alpes. — Examen de la théorie de l'origine des bassins des lacs due à l'action érosive des glaciers. — Phases successives du développement de l'action glaciaire dans les Alpes. — Relation probable de ces phénomènes avec la plus ancienne date connue de la présence de l'homme. — Leur corrélation avec les changements successifs de l'état glaciaire de la Scandinavie et des montagnes de la Grande-Bretagne. — Période du froid en Sicile et en Syrie.

Glaciers anciens de la Suisse (1).

Nous venons de voir dans les chapitres précédents que les montagnes de la Scandinavie, de l'Écosse et de la Galles du nord se sont comportées, pendant la période glaciaire, comme autant de centres indépendants pour la dispersion des blocs erratiques, tout comme à présent le continent glacé du Groënland septentrional laisse descendre ses glaces à la côte dans toutes les directions, et remplit la baie de Baffin de montagnes flottantes dont un grand nombre sont chargées de fragments de rochers.

Un autre grand centre d'action glaciaire pendant la période post-pliocène fut le massif des Alpes suisses; je vais maintenant examiner les relations chronologiques des anciens glaciers alpestres avec ceux des régions plus septentrionales dont nous venons de nous occuper.

Les Alpes sont situées fort au sud des limites extrêmes du terrain de transport septentrional décrit dans les pages pré-

(1) Cf. Dollfuss-Ausset, *Matériaux pour l'étude des glaciers*, 7 vol. grand in-8° avec atlas in-folio.

cédentes, car elles sont situées entre le 44° et le 45° degré de latitude N. Néanmoins, on voit se reproduire sur les flancs de ces montagnes, sur les chaînes de collines qui leur sont subordonnées et dans les plaines adjacentes, ces marques dont nous avons déjà si souvent parlé comme distinguant ou accompagnant le terrain de transport entre les 50° et 70° parallèles de latitude N.; elles reparaissent brusquement dans la région méridionale et y arrivent à un développement tout à fait comparable à celui que nous leur avons vu dans les contrées boréales. C'est près des points culminants des Alpes que les plus gros blocs erratiques se sont répandus; par exemple, dans les régions du Mont-Blanc et du Mont-Rose, et dans les parties avoisinantes de la Suisse et de l'Italie. Dans les pays, au contraire, où l'altitude de la grande chaîne diminue, comme en Carinthie, en Carniole et ailleurs, il n'y a pas eu de fragments de roches détachés et transportés à distance, ou il n'y en a eu qu'un petit nombre et de petites dimensions.

En l'année 1821, M. Venetz énonça le premier l'opinion que les glaciers des Alpes devaient autrefois s'être étendus beaucoup au delà de leurs limites actuelles; les preuves qu'il invoquait comme confirmation de cette doctrine furent plus tard reconnues par M. Charpentier, qui les appuya de nouvelles observations et de nouveaux arguments et déclara, en 1836, qu'il était convaincu que les glaciers des Alpes avaient dû autrefois s'étendre jusqu'au Jura et y avaient porté leurs moraines à travers la grande vallée suisse (1). M. Agassiz,

(1) La priorité de cette découverte appartient, suivant M. Ch. Martins, à l'écosseais Playfair qui, ayant visité, au commencement de ce siècle, les environs de Genève et de Neuchâtel, déclare le premier que les blocs erratiques de protogine, signalés par Saussure, avaient été transportés du Mont-Blanc jusqu'au Jura par un immense glacier. Cette explication de Playfair, dit M. Martins, perdue dans une note de son ouvrage sur la théorie huttonienne, ne fut pas remarquée. En 1815, le bon sens d'un paysan Valaisan, appelé Perraudin, faisait luire la vérité dans l'esprit investigateur de Charpentier. Un jour celui-ci considérait attentivement un bloc erratique de la vallée de Lourtier. Le glacier du fond de la vallée, lui dit Perraudin, qui jadis s'étendait jusqu'ici, a transporté ce bloc et l'a laissé où nous le voyons, en se retirant. En parlant ainsi, Perraudin ne se doutait guère avoir fait une grande découverte et résolu à force de bon sens un problème que le génie des plus célèbres géologues, armés de toutes les ressources de la science, avait abordé sans succès. Heureusement le savant auquel il venait

après de nombreuses excursions dans les Alpes avec M. Charpentier, et après s'être consacré lui-même à l'étude des glaciers pendant quelques années, a publié une admirable description de ces phénomènes et des marques qui attestent l'action, à une époque antérieure, d'énormes masses de glace sur la surface entière des Alpes et des pays environnants (1). Il fit remarquer que la surface de chaque grand glacier est parsemée de gravier et de pierres détachées des précipices environnants par la gelée, la pluie, le tonnerre ou les avalanches. Il décrivit avec plus de soin que tous les écrivains qui l'avaient précédé ces longues traînées de pierres qui s'alignent sur les côtés du glacier et qu'on appelle les moraines latérales, et celles qu'on trouve à l'extrémité inférieure de la nappe de glace et qu'on appelle les moraines terminales. Chaque glacier est ainsi terminé par un amas de terre et de cailloux qu'il pousse devant lui quand il s'avance et qu'il laisse derrière lui quand il se retire. Quand les glaciers des Alpes atteignent des niveaux trop bas et des points par conséquent trop chauds, quand ils arrivent à des altitudes de 900 à 1,200 mètres au-dessus de la mer, ils fondent si rapidement que, malgré le mouvement de descente de la masse, ils ne peuvent dépasser ce point. Cette limite précise varie d'une année à l'autre, encore bien plus d'un siècle à l'autre. On a souvenance d'un exemple d'un retrait de 800 mètres en une seule année. M. Venetz nous a aussi appris qu'entre le ^x^e et le ^{xv}^e siècle tous les glaciers des Alpes descendaient moins bas qu'à présent, mais que du ^{xvii}^e au ^{xviii}^e siècle ils commencèrent à s'avancer de façon à couvrir des routes autrefois praticables, et à renverser des forêts existant de longue date.

de communiquer le résultat de ses observations solitaires, était un homme pratique, plus soucieux de faits que de théories. Le germe que le paysan avait jeté dans son esprit s'y développa librement, et l'idée d'une ancienne extension des glaciers au delà de leurs limites actuelles, devint pendant vingt ans l'objet constant de ses méditations et de ses recherches. » (Martins, *De la période glaciaire*, apud *Lettres sur les révolutions du globe*, de Bertrand 6^e édition, note xx, p. 487.) (II.)

(1) Agassiz, *Études sur les glaciers*, Neuchâtel, 1840; et *Système glaciaire*, Paris, 1847.

Ces oscillations permettent au géologue de prendre note des points de repère qu'un glacier laisse derrière lui quand il rétrograde ; et parmi ceux-ci les plus saillants sont, comme nous l'avons déjà dit, les moraines terminales ; ce sont des monticules de pierres et de terre, sans stratification, souvent divisés par des crues d'eau postérieures en petites éminences séparées, et qui traversent la vallée comme le feraient d'anciens ouvrages en terre ou des digues pour intercepter un cours d'eau. Quelques-unes de ces barrières transversales avaient autrefois été signalées par de Saussure au-dessous du glacier du Rhône, comme prouvant combien il dépassait anciennement ses limites actuelles. Sur ces moraines on voit de gros blocs anguleux qui, ayant été charriés à la surface du glacier, n'ont pas eu leurs arêtes émoussées par le frottement ; mais le plus grand nombre des fragments de roches, même de ceux de grande taille, a été tout à fait arrondi, non par la force de l'eau, mais par l'action mécanique de la glace qui les a chassés les uns contre les autres ou contre les roches qui flanquent la vallée ; d'autres sont tombés dans les nombreuses crevasses qui coupent le glacier : là, soumis à la pression de toute la masse de glace et entraînés par elle, ils ont été tout à fait arrondis ou réduits à l'état de sable ou même de boue fine comme celle qui constitue la moraine en grande partie.

Les moraines terminales, qui sont les témoins les plus saillants que laisse le glacier en se retirant, sont aussi, et par cela même, les plus sujets à destruction partielle. Il y a souvent dans les Alpes de violentes irrutions d'eau ou débâcles, causées par la rupture subite d'un lac de glacier, c'est-à-dire de ces nappes d'eau temporaires dont nous avons parlé, et qui doivent leur origine au barrage d'un cours d'eau, barrage formé par un glacier qui s'est accru durant une succession de saisons froides, et qui, descendant d'une vallée tribulaire, est venu traverser de part en part la vallée principale qu'il a interceptée. Quand cette barrière de glace vient à se fondre, les eaux accumulées n'étant plus retenues, entraînent dans leur chute et nivellent un grand nombre des monticules trans-

versaux formés de cailloux et de gravier sans consistance, et vont en étaler les matériaux en lits confus et irréguliers dans la plaine basse. Une autre trace de l'action antérieure des glaciers dans des lieux où il n'en existe plus, consiste dans ces roches à surfaces polies, striées et sillonnées, que j'ai déjà décrites. Les pierres qui garnissent la surface inférieure du glacier et qu'il entraîne avec lui sont souvent incrustées dans la glace, et comme la masse totale glisse lentement à raison de quelques centimètres, ou au plus à raison du 6 ou 9 décimètres par jour, elles usent, sillonnent et polissent les roches; les plus gros blocs réciproquement ont leurs surfaces inférieures sillonnées et polies par leur passage sur ces mêmes roches. Comme la pression et la force de propulsion sont énormes, le sable agit comme émeri et polit la surface; les cailloux font l'office de gros burins, l'entaillent et la sillonnent, et les grosses pierres y creusent de profondes rainures. Enfin, les parties saillantes des roches en place deviennent ce que l'on a appelé des « roches moutonnées, » (voir ci-dessus, page 300), et sont arrondies et usées en forme de dômes aplatis partout où les glaciers les ont recouvertes.

Quoique la surface de presque toutes les espèces de roches, quand elles sont exposées à l'air, s'altère et se décompose, il y en a pourtant qui conservent pendant bien des siècles leur aspect poli et strié: et même, si elles sont protégées par une enveloppe d'argile ou de gazon, ces traces d'érosion paraissent pouvoir indéfiniment résister à l'action du temps. On en voit la trace dans les Alpes, à de grandes hauteurs au-dessus des glaciers actuels, et à de grandes distances horizontales de leurs emplacements.

Un autre effet des glaciers est de former une ceinture de pierres autour du sommet des pitons qui, dans certains cas, font saillie au-dessus de la glace qu'ils traversent. Si un glacier vient à s'abaisser brusquement en fondant, ces cercles de gros fragments anguleux, qu'on appelle « blocs perchés, » demeurent abandonnés dans une situation singulière près du sommet de ces saillies escarpées, ou pitons, dont la partie inférieure peut être complètement dépourvue de cailloux.

Blocs erratiques alpestres sur le Jura.

La plus grande partie, sinon la totalité, des traces glaciaires que nous venons d'énumérer, moraines, blocs erratiques, surfaces polies, roches moutonnées, stries, blocs perchés, s'observent dans les Alpes à de grandes hauteurs au-dessus des glaciers d'à présent et bien loin au-dessous de leurs extrémités actuelles. On les retrouve aussi dans la grande vallée suisse, à 80 kilomètres plus loin ; et enfin presque partout sur la chaîne du Jura qui se trouve au nord de cette vallée. La hauteur moyenne du Jura est d'environ un tiers de celle des Alpes, et il est maintenant entièrement dépourvu de glaciers ; pourtant il présente presque partout des moraines, et des surfaces de roches polies et striées. De plus, les blocs erratiques dont il est couvert offrent un phénomène qui a fort étonné et embarrassé les géologues, pendant plus d'un demi-siècle. Aucune conclusion n'est plus incontestable que celle qui fait venir des Alpes ces blocs anguleux de granite, de gneiss et d'autres roches cristallines et qui veut qu'ils aient été apportés d'une distance de 80 kilomètres et plus, à travers l'une des plus larges et des plus profondes vallées du globe, de façon à se trouver maintenant logés sur les collines et dans les vallées d'une chaîne de montagnes composée de calcaire et d'autres formations complètement distinctes de celles des Alpes ; mais leur taille considérable, et leurs formes anguleuses, après un pareil voyage, a, non sans raison, excité l'étonnement, car il y en a des centaines aussi grands que des maisons : un entre autres, formé d'un bloc de gneiss, et fort connu sous le nom de Pierre à Bot, repose sur le flanc d'un coteau à 180 mètres environ au-dessus du lac de Neuchâtel, et n'a pas moins de 12 mètres de diamètre ; quelques-unes de ces masses de granite et de gneiss venues de loin sont encore plus grandes ; on en a trouvé qui cubaient 1400 à 1600 mètres ; et même, il y a un bloc de calcaire à Devens, près de Bex, qui a fait un voyage de 48 kilomètres, et qui cube 4347 mètres : ses angles sont vifs et intacts.

De Buch, Escher et Studer conclurent de l'examen de la composition minérale de ces blocs erratiques, que ceux du Jura en face des lacs de Genève et de Neuchâtel provenaient de la région du Mont Blanc et du Valais, comme s'ils avaient suivi le cours du Rhône jusqu'au lac de Genève pour continuer ensuite leur chemin en droite ligne vers le nord.

M. Charpentier a adopté l'idée que les Alpes, pendant la période du froid maximum, ont dépassé de plus de 1,000 mètres leur hauteur actuelle; il pense aussi que les glaciers des Alpes se prolongeaient autrefois sans interruption jusqu'au Jura, et apportaient jusque-là les grands blocs erratiques en question (1). M. Agassiz, d'autre part, au lieu de faire intervenir des glaciers distincts et séparés, imagina que toute la vallée suisse avait bien pu être remplie de glace, et qu'un vaste manteau avait pu s'étendre des Alpes au Jura, sans que les relations actuelles des hauteurs des deux chaînes eussent été modifiées (2). On a fait à cette idée l'objection que la différence d'altitude, répartie sur une distance horizontale de 80 kilomètres, ne donnerait qu'une inclinaison de deux degrés, c'est-à-dire de beaucoup inférieure à celle d'aucun glacier connu. Malgré cette difficulté, cette hypothèse a depuis lors été appuyée de l'autorité de M. le professeur James Forbes, dans son remarquable ouvrage sur les Alpes, publié en 1843 (3).

En 1841, j'avancai, conjointement avec M. Darwin (4), la théorie que les blocs erratiques pouvaient avoir été transportés jusqu'au Jura par des glaces flottantes, à l'époque où la plus grande partie de cette chaîne et toute la grande vallée suisse au sud étaient sous la mer. Nous fîmes remarquer que, si, à cette époque, les Alpes avaient atteint seulement la moitié de leur altitude actuelle, elles auraient constitué une chaîne aussi considérable que les Andes du Chili, dont la latitude est celle de la Suisse et qui projettent, au fond de

(1) D'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*, t. II, p. 210.

(2) Agassiz, *Études sur les glaciers*, Neuchâtel, 1840, in-8°.

(3) James Forbes, *Travels through Alps of Savoy*, London, 1843.

(4) Voir Lyell, *Éléments de Géologie*, 1841, deuxième édition.

tous les golfes de la côte, des glaciers donnant naissance à des glaces flottantes qui s'en vont en mer couvertes de blocs de granite. Vis-à-vis de cette partie du Chili, où les glaciers abondent, se trouve l'île de Chiloë, qui a 160 kilomètres de longueur sur une largeur de 48, et dont la plus grande dimension est parallèle à la côte. Le canal qui la sépare du continent a une profondeur considérable ; il est large de 40 kilomètres. Il y a des parties de la surface de cette île qui sont recouvertes de coquilles marines récentes, de même que la côte du Chili qui leur fait face. Ce fait indique donc un soulèvement du sol à une époque très-moderne. Au-dessous de ces coquilles est un dépôt de cailloux dans lequel M. Darwin a trouvé de grands blocs de granite et de syénite évidemment originaires des Andes.

Que le mouvement ascensionnel, qui se fait sentir encore maintenant dans cette région des Andes et dans l'île de Chiloë, continue à se produire dans l'avenir, et la chaîne principale deviendra le pendant des Alpes et donnera à l'île de Chiloë l'altitude du Jura. Un soulèvement de cette nature pourrait mettre à sec le canal qui sépare Chiloë du continent, de façon à en faire la contre-partie de la grande vallée suisse.

Sir Roderick Murchison, après avoir fait plusieurs importantes explorations géologiques dans les Alpes, proposa, en 1849, une théorie identique, au fond, à celle que nous avons émise M. Darwin et moi, savoir : que les blocs erratiques avaient été transportés jusqu'au Jura à l'époque où la grande dépression de la Suisse et la plupart des vallées pénétrant profondément dans le massif des Alpes étaient recouvertes par les eaux. Il regardait comme impossible que les détritiques glaciaires de la vallée du Rhône eussent jamais pu être transportés au delà du lac de Genève par un glacier, ou, en d'autres termes, qu'une aussi vaste masse de glace, issue d'une étroite vallée, eût jamais pu disperser ces blocs erratiques sur les régions basses des cantons de Vaud, de Fribourg, de Berne et de Soleure, en même temps que sur les flancs du Jura, ce qui représente une surface d'environ 160 kilomètres d'étendue du sud-ouest au nord-est, comme cela est indiqué dans la carte

de Charpentier. En conséquence, il demeura persuadé que les blocs granitiques avaient été transportés jusqu'au Jura par des glaces flottantes pendant la submersion de la contrée intermédiaire (1). On peut remarquer que cette théorie, si toutefois on admet que les eaux aient été salées ou saumâtres, exige une tout aussi grande oscillation dans le niveau du sol que celle sur laquelle J. Charpentier avait basé son raisonnement (2); la seule différence est que la première hypothèse nous force à débiter par un affaissement de 750 à 900 mètres, et l'autre par un soulèvement de même amplitude. Nous ne devons pas oublier non plus que les crêtes ou lignes de partage des Alpes et du Jura sont distantes d'environ 130 kilomètres, et si nous en venons à supposer qu'elles aient été en mouvement durant la période glaciaire, nous devons regarder comme très-probable que des mouvements s'opérant en des points si éloignés n'aient pas été exactement concordants. S'il en est ainsi, il peut se faire que les Alpes aient eu une altitude relative un peu plus grande, ce qui aurait singulièrement aidé à l'extension de leurs glaciers jusqu'aux flancs de la chaîne la moins élevée.

Cinq ans avant l'apparition du mémoire dont je viens de parler, M. Guyot avait publié un ensemble considérable de faits nouveaux à l'appui de la doctrine primitive de Charpentier, à savoir, que les glaciers des Alpes s'étaient autrefois étendus jusqu'au Jura et y avaient déposé une partie de leurs moraines (3). L'exposition de ses observations et de ses conclusions fut faite avec beaucoup de clarté au public anglais, en 1852, par M. Charles Maclaren, qui avait lui-même visité la Suisse dans le dessein de se former une opinion indépendante dans une question d'un si haut intérêt, et au sujet de laquelle tant de savants éminents étaient arrivés à des conclusions aussi contradictoires (4).

(1) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. VI, p. 65, 1850.

(2) J. Charpentier, *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*, Lausanne, 1844.

(3) *Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel*, 1845.

(4) *Edinburg New Philosophical Magazine*, octobre 1852.

M. Guyot s'est efforcé de montrer que les blocs erratiques des Alpes ne sont point éparpillés au hasard sur le Jura et la grande plaine suisse, mais qu'ils sont disposés dans un certain ordre déterminé, exactement analogue à celui auquel ils

Fig. 45.

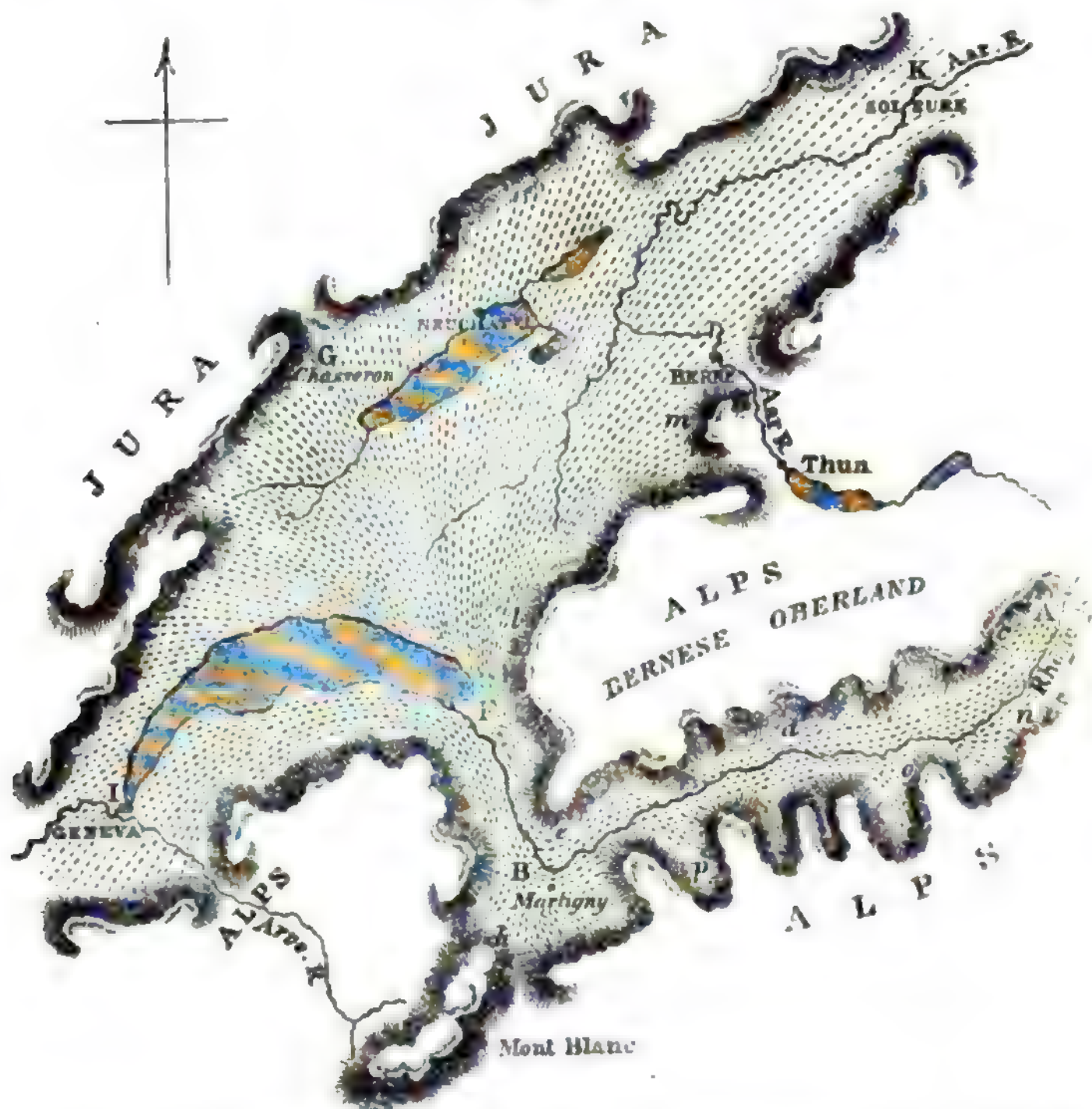


Fig. 45. — Carte montrant le parcours supposé de l'ancien glacier du Rhône et la distribution de ses blocs erratiques et de son terrain de transport sur la grande vallée suisse et sur le Jura.

auraient obéi, s'ils avaient autrefois formé les moraines latérales, médianes et terminales de grands glaciers. Les roches, sur lesquelles il fonde principalement la démonstration de cette distribution, consistent en trois variétés de granite, outre des gneiss, des schistes chlorités, des euphotides, des serpentines et une certaine espèce de conglomérat, associations minérales toutes étrangères aussi bien à la grande vallée

qui sépare les Alpes du Jura qu'au Jura lui-même. Dans ces deux régions, les calcaires, les grès et les argiles, des formations secondaires et tertiaires, affleurent seuls à la surface, de sorte que les fragments venus des Alpes se distinguent facilement, et même, dans quelques cas, permettent la détermination précise des lieux de leur origine.

La carte figurative ci-contre, empruntée, avec de légères modifications, à celle qu'a donnée M. Maclaren, permettra au lecteur d'apprécier plus complètement l'argumentation de M. Guyot. La surface pointillée est celle sur laquelle les fragments de roches alpestres se trouvent répandus par l'ancien glacier supposé du Rhône. L'emplacement du glacier actuel réduit qui porte ce nom se voit en A. A partir de ce point on commence d'abord par suivre les cailloux jusqu'en B, c'est-à-dire jusqu'à Martigny, où la vallée s'infléchit brusquement à angle droit sur sa direction primitive. Là, les blocs appartenant à la rive droite de la vallée, c'est-à-dire provenant des points *c*, *d*, *e*, ne l'ont pas traversée jusqu'en *b* sur la rive gauche, comme ils l'auraient fait s'ils avaient été transportés par les glaces flottantes, mais ils continuent à occuper le côté dont ils sont originaires, montrant ainsi qu'ils ont autrefois fait partie de la moraine latérale droite d'un grand glacier qui n'existe plus. Ce glacier, après être arrivé en F à l'extrémité inférieure de l'étroite vallée du Rhône supérieur, a rempli de glace le lac de Genève F I. De F, comme d'un immense débouché, il rayonnait alors dans toutes les directions, emportant dans son parcours les moraines qui le chargeaient et les dispersant de tous côtés dans la grande plaine ; mais la masse de glace principale continuait son mouvement en droite ligne jusqu'à la colline de Chasseron, G (juste en face de F), où les blocs érratiques des Alpes atteignent leur plus grande hauteur sur le Jura, c'est-à-dire 604 mètres au-dessus du niveau du lac de Neuchâtel, ou 1440 mètres au-dessus de la mer. Les blocs de granite qui sont perchés sur cette éminence, G, proviennent du flanc oriental du Mont-Blanc, en *h*, et ont suivi la direction B, F, G.

Quand on suit ces blocs et leurs compagnons qui reposent

sur les pentes sud-est du Jura depuis le point culminant G dans des directions opposées, soit à l'ouest, vers Genève, soit à l'est, vers Soleure, on trouve que leurs gisements diminuent d'altitude depuis le milieu, G, de l'arc jusqu'aux deux extrémités, I et K, qui toutes les deux sont à un niveau inférieur à G d'environ 450 mètres. En d'autres termes, la glace de cet ancien glacier atteignait son élévation maximum sur les flancs inclinés du Jura, dans la direction de la pression la plus forte, et prenait, latéralement, une inclinaison en pente douce, à la façon d'une masse flexible ou visqueuse, jusqu'à ce qu'elle atteignît deux points distants l'un de l'autre d'au moins 160 kilomètres.

Au surplus, comme confirmation de cette théorie, M. Guyot observa que les fragments provenant de la rive droite de la grande vallée du Rhône, *c, d, e*, se trouvent du côté droit de la grande dépression ou vallée suisse, en *l* et *m* par exemple, tandis que ceux qui proviennent de la rive gauche, *p, h*, se rencontrent sur la gauche du bassin, c'est-à-dire sur le Jura entre G et I; qu'enfin, ceux qui sont originaires de points de la rive gauche encore plus élevés et plus voisins de la source du Rhône, comme *n, o*, occupent le milieu du grand bassin et constituent entre *m* et K ce que M. Guyot appelle la moraine frontale ou terminale du prolongement oriental de l'ancien glacier.

On voit à Steinhoff, à 16 kilomètres à l'est de K, c'est-à-dire de Soleure, une énorme masse de granite talqueux cubant 1728 mètres; Charpentier, qui l'a examinée, a conclu de sa composition qu'elle provenait du point *n*, l'un des points les plus élevés de la rive gauche de la vallée du Rhône, fort au-dessus de Martigny. Pour venir de ce point, il a fallu qu'elle fît le tour par F, seule issue de cette profonde vallée, et qu'elle accomplît un voyage de plus de 240 kilomètres.

Le transport général des blocs erratiques en Suisse s'est fait par les glaciers et non par les glaces flottantes.

Il est évident que les restrictions que je viens de décrire, que cette localisation de certains fragments d'un caractère

lithologique spécial sur la seule rive du Rhône où l'on rencontre leurs roches congénères, et que l'arrangement linéaire correspondant des blocs sur le côté opposé de la grande plaine suisse, sont des faits qui cadrent singulièrement bien avec la théorie des glaciers, tandis qu'ils sont complètement inconciliables avec celle des glaces flottantes. On peut faire revivre, pour les opposer à cette dernière hypothèse, tous les arguments que Charpentier avait primitivement fait valoir pour combattre la première et populaire doctrine d'une grande débâcle ou inondation soudaine qui serait descendue des Alpes sur le Jura. S'il y avait jamais eu, dit-il, une pareille irruption d'eau boueuse, les blocs entraînés dans les bassins des principales rivières de la Suisse, le Rhône, par exemple, l'Aar, la Reuss et la Limmat, auraient été confusément mêlés, au lieu de s'être localisés ainsi sur des surfaces distinctes et séparées, comme cela devrait avoir lieu conformément à l'hypothèse des glaciers.

M. Morlot m'offrit, en 1857, une carte inédite de la Suisse sur laquelle il avait tracé et réuni les résultats de ses propres observations et de celles de MM. Guyot, Escher et autres, et distingué par des couleurs différentes les limites relatives à chaque grand bassin du transport des détritiques par les glaciers. L'arrangement du terrain de transport et des blocs erratiques ainsi mis en relief concorde parfaitement avec les vues de Charpentier et se trouve tout à fait inconciliable avec l'hypothèse qui fait admettre que ces blocs ont été dispersés par des glaces flottantes pendant que la Suisse était submergée.

A l'encontre de la première hypothèse on peut encore rappeler que jusqu'à présent on n'a encore trouvé dans ces terrains de transport ni coquilles marines, ni fossiles d'autre origine que d'origine terrestre, tels que des os de mammouth, d'un petit nombre d'autres mammifères, et quelques conifères; et pourtant ce dépôt a souvent plus de cent mètres de hauteur.

Un coup d'œil sur la carte de M. Morlot (1) fera voir que les

(1) Voir la carte insérée au *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XVIII, p. 185, pl. XVIII.

deux plus grandes régions indiquées par une seule couleur sont les régions sur lesquelles le Rhône et le Rhin ont autrefois, à ce qu'on suppose, répandu leurs énormes moraines. Nous n'en avons montré qu'une, celle du Rhône, dans notre figure 45, p. 330. Les caractères distinctifs du terrain de transport dans les deux cas sont précisément ce qu'ils seraient si deux glaciers colossaux venaient maintenant à descendre des sommets des Alpes dans les vallées arrosées par ces rivières et à abandonner leurs moraines dans les régions basses. La superficie occupée par le terrain de transport du Rhin égale, ou même dépasse celle du Rhône, et son étendue n'est pas plus restreinte par le lac de Constance, long de 72 kilomètres, que ne l'est la dispersion des blocs erratiques du Rhône par le lac de Genève, qui a 80 kilomètres de longueur. Les blocs anguleux ou autres ont dans les deux cas effectué leurs parcours exactement comme si ces lacs n'avaient pas existé, ou comme s'ils eussent été comblés de glace solide, ce qui s'est produit sans aucun doute.

Pendant une dernière visite en Suisse en 1857, je fis des excursions en compagnie de plusieurs géologues distingués dans le but de me rendre compte de la valeur relative des deux théories rivales que je viens d'exposer. J'examinai les parties du Jura au-dessus de Neuchâtel en compagnie de M. Desor, les environs de Soleure avec M. Langen, le côté méridional de la grande dépression près de Lausanne avec M. Morlot, le bassin de l'Aar autour de Berne avec M. Escher von der Linth. M'étant ainsi assuré que tous les faits que j'avais vus au nord des Alpes concordaient avec la manière de voir de M. Guyot, je franchis la chaîne et me rendis sur le versant italien, où je demeurai convaincu que la même théorie était également applicable aux anciennes moraines des plaines du Pô.

M. Escher me fit voir à Trogen, dans le canton d'Appenzell, sur la rive gauche du Rhin, des fragments d'une roche d'un caractère minéralogique particulier et qu'on appelle communément le granite de Pontelyas ; le gisement en est bien connu près de Trons, à 160 kilomètres de Trogen, sur la rive gauche

du Rhin, à quelque 48 kilomètres de la source de ce fleuve. Tous les blocs de cette espèce de granite se maintiennent sur la rive gauche même quand la vallée s'infléchit presque à angle droit sur sa direction précédente, comme à Mayenfeld, au-dessous de Chur, où elle fait un angle très-aigu semblable à celui de la vallée du Rhin à Martigny. Ces blocs de granite peuvent se suivre jusque dans les plaines basses, où ils occupent encore, près du lac de Constance, la gauche de la vallée. Il serait tout à fait inexplicable qu'ils n'eussent pas franchi la vallée au-dessous de Chur si, rejetant l'action des glaces terrestres, on persistait à n'invoquer, comme agent de transport, que les glaces flottantes.

Dans la carte précitée de M. Morlot on remarque, entre les régions occupées par le terrain de transport glaciaire du Rhin et par celui du Rhône, trois espaces plus petits mais non négligeables, teintés de façons différentes, et indiquant les détritiques spéciaux des trois grandes rivières, l'Aar, la Reuss et la Limmat. L'ancien glacier du premier de ces cours d'eau, de l'Aar, a traversé les lacs de Brienz et de Thun, et a porté des blocs anguleux, polis et striés de calcaire et d'autres roches jusqu'à Berne et même un peu en aval de cette ville. La Reuss aussi a imprimé le cachet lithologique de sa région montagneuse sur les parties basses de son bassin hydrographique, qu'elle a couvertes d'un détritique alpin spécial. Il en est de même de l'ancien glacier de la Limmat, qui, dans son mouvement de retrait, a laissé des témoins de son parcours dans le lac de Zurich sous forme de moraines terminales, dont l'une a presque divisé cette grande nappe d'eau en deux lacs distincts.

Le « travail glaciaire » fait par ces glaciers anciens, quand on le compare avec celui qu'accomplissent leurs diminutifs de l'époque présente, est bien proportionnel aux volumes relatifs des glaciers supposés, soit qu'on les évalue par les distances auxquelles ils ont transporté les blocs erratiques, soit qu'on le fasse par l'étendue de la surface qu'ils ont recouverte de détritiques, ou par la quantité de roches dures ou le nombre des pierres qu'ils ont polies et striées. Au lieu d'être réduits à des

longueurs de 8, 16 ou 30 kilomètres et à des épaisseurs de 60, 90 ou tout au plus 250 mètres, ces géants des temps passés devaient avoir de 80 à 240 kilomètres de longueur, et de 300 à 900 mètres d'épaisseur. Aussi l'action glaciaire, quoique de nature identique, s'exerce sur une si faible échelle dans les glaciers actuels des Alpes, que des géologues suédois, écossais, gallois ou américains du nord en seraient à première vue fort désappointés. Je visitai, en 1859, la moraine terminale du glacier du Rhône, et j'essayai de comparer le nombre des blocs et des cailloux anguleux ou arrondis qui offrent le poli ou les raies glaciaires avec celui des pierres qui ne portent pas ces empreintes; je trouvai qu'il me fallait en examiner plusieurs milliers avant d'arriver au premier qui fût strié ou poli de façon à différer des pierres ordinaires d'un lit de torrent. Même dans les moraines des glaciers de Zermatt, de Viesch et autres, où les fragments de calcaire et de serpentine sont abondants (ce sont les roches qui reçoivent et conservent le mieux les empreintes glaciaires), je trouvai que pour un seul qui présentait ces caractères il y en avait des centaines qui en étaient complètement dépourvus. J'obtins des résultats d'une nature tout opposée quand je me livrai à un semblable examen sur les cailloux et les galets de la moraine terminale d'un ancien glacier, de celle du glacier du Rhône dans la banlieue de Soleure. Ainsi, au point K de la carte, fig. 45, p. 330, j'observai une masse d'argile ou de boue non stratifiée, au milieu de laquelle étaient répandues des pierres anguleuses et irrégulières, de nature variée, dont une proportion notable était polie et rayée. Quant à la matière argileuse, elle était devenue si compacte (comme si ce fût la pression d'une grande masse de glace qui l'eût agglomérée), qu'on fut obligé de la faire sauter à la poudre pour y faire les tranchées d'un chemin de fer qui l'entamait. Une sorte de marbre, roche appartenant à l'étage portlandien, sur lequel repose cette moraine, a sa surface polie comme un miroir, et montre de magnifiques coupes de coquilles fossiles des genres *Nerinea* et *Pteroceras*. D'autres fois, outre de fines stries, on trouve de profondes rainures rectilignes d'une orientation par-

faitement concordante avec la direction qu'aurait dû suivre l'ancien glacier s'il avait obéi à la théorie de M. Guyot que je viens d'exposer.

Glaciers anciens du versant italien des Alpes.

Passons à un autre exemple pris sur le versant opposé ou méridional des Alpes. On peut voir sur la carte, fort bien étudiée, que vient d'exécuter tout récemment M. Gabriel de Mortillet, et qui représente les anciens glaciers du versant italien des Alpes, que les anciennes moraines descendent des crêtes neigeuses en bandes étroites par les vallées principales jusqu'au grand bassin du Pô, dans lequel elles s'étalent et couvrent de larges surfaces circulaires ou ovales. On observe (voir la carte, fig. 46) que chacun de ces groupes de détritiques contient exclusivement les débris des roches que l'on trouve en place sur les crêtes des Alpes qui limitent les bassins hydrographiques auxquels appartiennent respectivement les moraines.

J'eus l'occasion de vérifier ce fait en compagnie de M. Gastaldi, qui voulut bien me guider, quand j'examinai les blocs erratiques et les dépôts de cailloux entre Suse et Turin, sur les rives de la Dora Riparia, qui descend du mont Cenis et des Alpes qui le touchent au S. O. Je vis là des fragments striés de dolomie et de gypse, qui provenaient du mont Cenis et avaient voyagé jusqu'à Avigliana; j'y vis aussi des masses de serpentine, apportées de moins loin, et dont quelques-unes avaient des dimensions qui paraissaient surpasser celles des plus grands blocs erratiques de la Suisse. J'allai visiter ensuite, accompagné de MM. Gastaldi et Michelotti, un spécimen encore bien plus grandiose de l'action d'un glacier colossal des anciens temps, à 32 kilomètres au N. E. de Turin; c'est la moraine d'un glacier qui descendait des points les plus élevés des Alpes, du Mont-Blanc et du Mont-Rose, et, après avoir traversé la vallée d'Aoste, sortait par un étroit défilé au-dessus d'Ivrée (voir la carte, p. 338). C'est par cet étroit débouché que l'ancien glacier versait dans les plaines du Pô



effet, bien des pays où on la considérerait comme une chaîne importante de collines, car aux points où elle se rattache aux montagnes elle a plus de 450 mètres d'altitude ; elle conserve plus de la moitié de cette hauteur sur une grande partie de son parcours et s'élève brusquement au-dessus de la plaine souvent avec une pente de 20° ou 30°. Cet ancien terrain de transport repose près des montagnes sur des roches métamorphiques anciennes, et, en s'éloignant, sur des couches marines pliocènes. Il y a des parties de ces saillies de *Till* et de matière stratifiée qui ont été découpées en monticules et en mamelons par l'action du cours d'eau, la Dora Baltea, et il s'y est créé de nombreux lacs, de sorte que l'ensemble de la moraine ressemble, à part la hauteur et la largeur, à la lande de *Drift* glaciaire du Pertshire et du Forfarshire que j'ai décrite précédemment (p. 275). Sa structure compliquée ne peut s'expliquer qu'en supposant que l'ancien glacier se soit avancé et retiré à plusieurs reprises et ait abandonné de grandes moraines latérales (qui sont les monticules les plus modernes compris en dedans des limites des plus anciens), et des masses de détritiques superposées aux matériaux remaniés et stratifiés de la première accumulation de moraines. Ces phénomènes concordent bien avec l'hypothèse des phases successives de l'action glaciaire en Suisse, dont je vais faire maintenant l'examen.

Couches glaciaires contournées au sud d'Ivrée.

A Mazzé, près de Caluso (voir la carte, p. 338), l'extrémité sud de cette grande moraine a tout récemment été entamée pour faire un tunnel pour le chemin de fer de Turin à Ivree. Dans la belle coupe ainsi mise au jour, M. Gastaldi et moi eûmes l'occasion d'observer la structure interne de la formation glaciaire. Tout à fait au contact d'une grande masse de terrain de transport avec cailloux striés, nous vîmes des lits stratifiés alternatifs de gravier, de sable et de limon, qui étaient repliés à des angles si aigus que beaucoup d'entre eux

avaient été traversés deux fois dans la même verticale. Ces couches ont-elles été ainsi reployées par l'action mécanique d'un glacier en voie de progression qui aurait poussé devant lui un amas de matières stratifiées, comme cela arrive au glacier de Zermatt, qui est connu pour avoir quelquefois chassé des blocs de pierre au travers de murs d'habitation ? Est-ce, au contraire, la fusion de masses de glace, contenant des couches de sable et de glace intercalées, qui a donné naissance à ces plissements, de la façon indiquée ci dessus, pages 148 et 242 ? Je ne prétends pas décider la question ; je me contente de faire remarquer que c'est déjà un résultat satisfaisant d'avoir découvert une nouvelle preuve de la connexion intime qui rattache l'action glaciaire à la stratification contournée que nous avons décrite comme si fréquente dans les falaises de Norfolk, p. 244, et qu'on voit aussi si fréquemment en Écosse et dans l'Amérique du Nord (1) quand le gravier stratifié recouvre le *Till*. Je doute un peu que, si les couches marines pliocènes qui supportent en grande partie la moraine en aval d'Ivrée étaient mises au jour par une coupe verticale, on ne trouvât pas les couches inférieures participant à un degré moindre aux plissements des sables et des graviers de terrain de transport glaciaire superposé.

Mais revenons aux traces glaciaires. On trouve dans la moraine, à Mazzé, un grand nombre de gros blocs de protogine et des fragments de toutes les tailles de calcaire et de serpentine qui ont été apportés du Mont-Rose, à travers la gorge d'Ivrée, après un voyage de 80 kilomètres. Je portai surtout mon attention sur les parties de la moraine où les morceaux de calcaire et de serpentine étaient très-nombreux, et je trouvai qu'il n'y en avait pas moins d'un tiers du nombre total qui portât des signes incontestables de l'action glaciaire ; cet état de choses me semble n'être pas sans quelque relation avec l'immense volume et l'énorme pression de la glace qui autrefois constituait l'ancien glacier, et avec la distance que

(1) Cf. Ch. Whittlesey, *On the fresh-water glacial drift of the Northwestern States*. (Smithsonian Contributions to Knowledge, t. XV, n° 197, Washington, 1867, in-4° avec cartes et planches. (H.)

les pierres ont parcourue. En séparant les fragments de quartz, qui n'étaient jamais striés, et ceux de granite, de mica, de schistes et de diorite, qui n'offrent que rarement les impressions glaciaires, et bornant mon examen seulement à ceux de serpentine, je trouvai qu'il n'y en avait pas moins de dix-neuf sur vingt du nombre total qui étaient polis et rayés. Au contraire, dans les moraines terminales de quelques glaciers modernes, où les fragments n'ont parcouru que 16 à 25 kilomètres au lieu de 160, c'est à peine s'il y a un sur vingt des morceaux de serpentine qui aient été polis et striés par l'action de la glace (1).

Examen et théorie qui attribue l'origine des bassins des lacs à l'action érosive des glaciers.

Les géologues sont tous d'accord pour admettre que la dernière série des mouvements auxquels les Alpes doivent leur relief actuel et leur structure est postérieure aux dépôts des couches miocènes ; on est également dans l'usage de rapporter à ces mêmes mouvements l'origine des nombreux bassins des lacs des Alpes ou de la zone qui les entoure, soit en Suisse, soit dans l'Italie septentrionale. Il paraît, en effet, assez naturel de supposer que des forces capables de modifier la configuration de la plus grande chaîne de montagnes de l'Europe en relevant quelques-unes des couches tertiaires qui en font partie (les couches d'origine marine de la période miocène), à plus de 1,000 mètres au-dessus de leur niveau primitif après les avoir redressées verticalement et reployées, il paraît, dis-je, naturel que de pareilles forces aient pu donner naissance à des dépressions de la surface dans lesquelles de

(1) Cf. A. d'Archiac, *Hist. des prog.*, t. II, 1^{re} part., chap. v. — Paglia, *Sulla morena laterale dell'antico ghigacciojo dell'Adige*. (*Att. Soc. Ital. sc. Nat.*, t. VI, p. 229, 1861.) — Maggi, *Intorno al terreno erratico della Valcuvia*. (*Ibid.*, t. IX, p. 33, 1866.) — Ch. Martins, *Note sur les traces et les terrains glaciaires aux environs de Baveno, sur le lac Majeur*. (*Bull. Soc. Géol. de France*, 2^e série, t. XXIII, p. 443.) — Staudigl, *Die Wahrzeichen der Eiszeit am Südrande des Garda's See*. (*Jahrb. der KK. geol. Reichsanstalt*, Vienne, in-8°, novembre 1866.) — Etc. (H.)

grands volumes d'eau aient pu s'accumuler. M. Desor, dans un mémoire sur les lacs de la Suisse et de l'Italie, pense qu'ils ont pu conserver leur relief, grâce à la glace qui les a comblés pendant toute la durée de la période glaciaire et y a empêché tout dépôt sédimentaire. Postérieurement au retrait des grands glaciers, nous savons que les bassins des lacs ont été, sur une certaine portion de leur étendue, envahis et transformés en sol émergé par les deltas des cours d'eau ; l'un d'eux, celui du Rhône, à l'entrée du lac de Genève, n'a pas moins de 19 kilomètres de long et de plusieurs kilomètres de large ; il y a d'ailleurs sur les bords du même lac beaucoup de torrents qui y créent de petits deltas.

M. Gabriel de Mortillet, ayant étudié avec attention les formations glaciaires des Alpes (1) conclut comme ses prédécesseurs que les grands lacs ont existé avant la période glaciaire, mais il en vint à penser, en 1859, qu'ils avaient tous été comblés de matières d'alluvion, puis recreusés par l'action de la glace, qui, durant la période d'intensité du froid, les avait, par son poids et son irrésistible poussée, déblayés des matières meubles et incohérentes d'alluvion, même au point où leur accumulation avait atteint une épaisseur de 280 mètres. Outre cette érosion, la glace aurait repoussé toute la masse de boue et de pierre sur les plans inclinés à partir des profondeurs centrales, jusqu'aux débouchés inférieurs des lacs et souvent beaucoup plus loin. Comme quelques-uns de ces bassins à parois rocheuses ont 150 et d'autres plus de 600 mètres de profondeur, comme leurs fonds sont dans quelques cas à 150 et dans d'autres à 300 mètres au-dessous du niveau de la mer, comme ils ont des surfaces de 32 à 80 kilomètres de longueur, et de 7 à 19 kilomètres de largeur, il y a lieu d'être quelque peu effrayé de l'audace d'une telle hypothèse.

Voici quels sont les faits et quel est l'enchaînement d'idées qui a conduit M. de Mortillet à adopter cette manière de voir.

(1) Gabriel de Mortillet, *Carte des anciens glaciers du versant italien des Alpes*, broch. in-8°, 1861, avec une grande carte. (H.)

Aux extrémités inférieures des grands lacs d'Italie, les lacs Majeur, de Côme, de Garde et autres, il y a de vastes moraines dont les matériaux prouvent qu'elles proviennent des vallées supérieures des Alpes en amont des lacs. Ces moraines reposent souvent sur une alluvion plus ancienne stratifiée, composée de galets roulés et arrondis, débris des mêmes roches que celles qui forment les moraines ; mais ce dépôt n'a point été formé aux dépens de ces dernières, ses fragments y sont de petite dimension, jamais anguleux, ni polis, ni striés, et le tout n'évidemment son origine à une grande distance. Ces couches d'alluvions plus anciennes doivent, d'après M. de Mortillet, être de date pré-glaciaire, et n'auraient pas pu être charriées au delà des emplacements des lacs, si chaque bassin n'avait d'abord été nivelé et comblé de boue, de sable et de gravier, de façon à offrir aux cours d'eau un lit continu d'une extrémité à l'autre de chaque bassin.

M. le professeur Ramsay, après avoir fait une étude approfondie et avoir acquis une connaissance intime des phénomènes glaciaires des Iles Britanniques, a enseigné, il y a déjà plusieurs années, que certains petits marais, que certains bassins rocheux peu profonds, tels que nous en voyons dans les régions montagneuses, doivent leur origine à des glaciers qui usent la surface des roches les plus tendres, laissant saillir en relief les plus dures, qu'ils n'ont relativement pas altérées. Poursuivant cette idée, après avoir visité la Suisse, et sans avoir eu aucune communication avec M. de Mortillet, sans avoir eu connaissance de ses idées à ce sujet, M. Ramsay émit l'opinion, en 1859, que les bassins des lacs n'étaient pas de date pré-glaciaire ; mais qu'ils avaient été creusés par la glace durant la période glaciaire, leur relief étant en grande partie pris dans l'épaisseur du grès miocène, qu'en terme provincial on appelle la « molasse » en raison même de son peu de dureté. Par cette théorie, il s'affranchissait de la nécessité du remplissage préalable de ces cavités par des alluvions stratifiées, à la façon dont le propose M. de Mortillet.

Je vais maintenant expliquer dans quelle mesure j'adopte

les idées des deux géologues précités, et sur quels points mon opinion diffère de la leur :

1° Il n'est pas douteux, comme M. le professeur Ramsay en fait la remarque, que de pesantes masses de glace glissant lentement pendant des siècles sur une surface émergée (que cette surface se compose de colline, de plateaux et de vallées, comme c'est le cas au Groënland, ou soit réduite aux fonds de grandes vallées, comme cela a lieu maintenant dans les parties élevées des Alpes), il n'est pas douteux, dis-je, que de pareilles masses de glace doivent souvent, par leur action érosive, produire des dépressions proportionnelles aux différents degrés de résistance offerte par les roches de dureté inégale. Ainsi, par exemple, quand des lits quartzeux de micaschiste alternent avec des schistes argileux, ou quand des dykes de trapp, qui interrompent souvent le cours des torrents par des cascades, viennent à traverser les grès et les roches schisteuses, ces associations et la multitude d'autres arrangements que présentent les roches doivent donner lieu à des érosions d'une amplitude fort inégale, et par conséquent à des bassins de lacs sur une petite échelle. Mais, plus les dimensions d'un lac sont grandes, plus il est certain qu'il doit contenir de roches possédant tous les degrés de dureté, de résistance et de mollesse ; si donc nous y trouvons un approfondissement graduel, depuis l'extrémité supérieure jusqu'aux parties centrales, et un relèvement progressif du fond, depuis le milieu jusqu'à l'extrémité inférieure, comme cela a lieu dans plusieurs des lacs de la Suisse et de l'Italie, qui ont de 50 à 65 kilomètres de longueur, il nous faut invoquer une force capable d'agir avec une uniformité remarquable sur ces masses possédant des résistances si variables ;

2° Plusieurs des grands lacs ne sont en aucune façon orientés suivant la direction qu'ils devraient avoir affectée, si leur relief était l'effet de la pression et du mouvement d'avancement des anciens glaciers. Le lac de Genève, par exemple, s'il eût été le résultat d'un travail glaciaire, se serait trouvé dans le prolongement de la fin de la vallée du Rhône supé-

rieur et dans la direction du Jura, suivant l'alignement F, G de la carte, fig. 45, au lieu d'avoir son grand axe dirigé suivant F, I (p. 330) ;

3° On a reconnu expérimentalement que, dans un glacier comme dans une rivière, la vitesse du mouvement est augmentée ou diminuée suivant que la pente du sol est plus ou moins grande ; que, de plus, les couches inférieures de la glace, comme celles de l'eau, se meuvent plus lentement que celles qui les surmontent. Dans le lac Majeur, qui a plus de 797 mètres de profondeur, la glace, dit M. le professeur Ramsay, a à descendre une pente d'environ 3° pendant les 40 premiers kilomètres, et à partir de là, à remonter pendant les derniers 19 kilomètres (du point le plus profond jusqu'à la sortie), suivant un angle de 5°. Je laisse à ceux qui sont familiers avec la dynamique du mouvement des glaciers le soin de deviner si, en pareil cas, la décharge de la glace ne se ferait pas entièrement par les couches supérieures dont le mouvement est plus rapide, et si les couches inférieures ne resteraient pas complètement, ou à peu près, immobiles, et n'exerceraient pas sur le fond un frottement très-faible et même presque nul ;

4° Mais l'objection la plus grave qu'on puisse faire à l'hypothèse de l'érosion glaciaire sur une échelle aussi extraordinaire nous est fournie par l'absence complète de lacs de grandes dimensions dans plusieurs régions hydrographiques où il devrait en exister si les énormes glaciers, qui ont autrefois occupé ces surfaces, avaient été doués du pouvoir de creuser qu'on leur a attribué. Ainsi, dans la surface dessinée dans la carte, p. 338, c'est-à-dire celle qui est couverte par les anciennes moraines de la Dora Baltea, nous voyons les vestiges de la présence d'un glacier colossal issu du Mont-Blanc et du Mont-Rose, qui descendait de points situés presque à 160 kilomètres de distance, puis débouchait par la gorge étroite qui est au-dessus d'Ivrée, s'étalait dans la plaine du Po, et s'avavançait ensuite en glissant sur un sol formé de couches marines pliocènes n'offrant pas plus de consistance que le sable et le conglomérat miocènes dans lesquels sont creusés

les bassins des lacs de Genève, de Zurich et d'autres encore. Pourquoi ce glacier n'a-t-il pas creusé un bassin large et profond dont les dimensions aient rivalisé avec celles du lac Majeur et du lac de Côme, au lieu de donner tout simplement naissance à quelques petits marais au-dessus d'Ivrée qui peuvent, en effet, être le produit de l'action glaciaire ? Il y a bien un lac, celui de Candia, près de l'extrémité méridionale de la moraine, qui est plus grand ; mais celui-là même, comme on peut le voir par la carte, p. 338, est tout à fait d'une importance secondaire, et l'on ne sait pas encore exactement s'il est creusé dans le roc, ou s'il ne doit son existence qu'au barrage qu'aurait produit une moraine transversale.

Il aurait dû aussi y avoir un autre grand lac, en vertu de la théorie précédente, dans l'espace occupé maintenant par la moraine de la Dora Riparia entre Suse et Turin (voir la carte, p. 338). M. Gastaldi a montré que les étangs de cette région sont tous exclusivement ce que M. de Mortillet a appelé des « lacs de moraines, » c'est-à-dire des lacs produits par des barrages de boue glaciaire et de pierres (1).

5° Comme preuve que les grands lacs n'ont pas existé antérieurement à la période glaciaire, M. le professeur Ramsay fait observer que nous ne trouvons dans les Alpes aucune couche d'eau douce d'âge intermédiaire à la fin de la période miocène et le commencement de l'époque glaciaire (2). Ces formations sont rares, il est vrai, mais elles sont loin de faire absolument défaut ; et si l'on peut montrer qu'un seul des principaux lacs, celui de Zurich, par exemple, ait existé avant l'ère glaciaire, il en résultera que, dans les Alpes, l'action érosive de la glace n'a pas été nécessaire pour produire des bassins de lacs sur une grande échelle. Les dépôts des bords du lac de Zurich auxquels je fais allusion sont ceux de Utznach et de Dürnten, situés tous les deux à environ 105 mètres au-dessus du niveau actuel du lac et contenant des lits importants de lignite.

(1) Cf. Gastaldi et de Mortillet, *Sur la théorie de l'affouillement glaciaire*, br. in-8°, Milan, 1863.

(2) *Quart. Journ.*, etc., t. XVIII.

Le premier, celui d'Utnach, est un delta, formé à la tête d'un ancien lac d'une étendue beaucoup plus considérable. Les couches argileuses dans lesquelles le lignite est intercalé, et qui ont plus de 30 mètres d'épaisseur, reposent en stratification discordante sur des couches très-inclinées et quelquefois verticales de molasse miocène. Ces argiles sont recouvertes de couches concordantes de sable et de gravier de 18 mètres d'épaisseur, partiellement consolidées, et dans lesquelles les cailloux proviennent de roches appartenant au vallon supérieur de la Limmat et de ses affluents, tous de petites dimensions, sans stries glaciaires, et sans aucun mélange de grandes pierres anguleuses. Par-dessus le tout reposent de très-gros blocs erratiques montrant, de la façon la plus évidente, que le glacier colossal, qui a rempli autrefois la vallée de la Limmat, a recouvert tout l'ancien dépôt littoral ; la grande antiquité du lignite est à peu près démontrée par la présence des ossements d'*Elephas antiquus* qu'on y a trouvés.

Je visitai Utnach, en 1857, en compagnie de M. Escher von der Linth, et, dans le cours de la même année, j'examinai le lignite de Dürnten, à plusieurs kilomètres en aval, sur la rive droite du lac, en compagnie de M. le professeur Heer et de M. Marcou. Les couches, en ce point, sont du même âge que les précédentes, et sont à quelques décimètres près au même niveau au-dessus du lac. On aurait pu facilement les négliger dans un examen rapide, ou les confondre avec la généralité des couches du terrain de transport glaciaire du voisinage, si le lit de lignite, qui est de 1 mètre 50 à 3 mètres d'épaisseur (1), n'avait pas été exploité comme combustible ; cette exploitation a mis au jour beaucoup de restes organiques. Parmi ces débris se trouvèrent les dents de l'*Elephas antiquus*, déterminées par le docteur Falconer, le *Rhinoceros leptorhinus*? (*R. megarhinus* de Christol) (2), le bœuf sauvage et le cerf (*Bos primigenius*, Boj., et *Cervus Elaphus*) ; les deux derniers déterminés par le

(1) D'après cette épaisseur, M. O. Heer a calculé que la couche de lignite de Dürnten avait exigé 2,400 ans, à raison de 1 pied de croissance par siècle. (O. Heer, *Urwelt der Schweiz*, p. 486. (H.)

(2) Voy. la note de la page 191.

M. le professeur Rüttimeyer. Dans les mêmes couches je trouvai plusieurs coquilles d'eau douce des genres *Paludina*, *Limnea*, etc., toutes d'espèces vivantes. Les plantes nommées par M. le professeur Heer sont aussi d'espèces récentes et offrent une singulière identité avec celles de la forêt enfouie de Cromer, que j'ai décrite, p. 237.

Au nombre de ces végétaux se trouvent le pin d'Écosse et le sapin, *Pinus sylvestris*, *Pinus abies*, et le trèfle d'eau, *Mcnyanthes trifoliata*, etc., puis le bouleau commun avec d'autres plantes européennes.

Par-dessus ce lignite sont d'abord, comme à Utznach, des graviers stratifiés d'origine non glaciaire, d'environ 9 mètres de puissance; secondement, par-dessus le tout, de gros blocs erratiques anguleux, témoins incontestables de la présence d'un grand glacier d'une date postérieure à celle de tous les restes organiques que nous venons d'énumérer.

Si la profondeur d'un des lacs actuels de la Suisse venait maintenant à diminuer, soit que son canal de déversement s'approfondît, soit que la partie d'amont s'élevât relativement à celle d'aval, nous verrions de pareils deltas, d'une date relativement moderne, devenir apparents, et quelques-uns contiendraient des troncs enfouis de pins des mêmes espèces, entraînés aux époques des crues. Les dépôts de cette nature seraient très-fréquents aux extrémités supérieures des lacs, mais on en rencontrerait un petit nombre sur chaque rive aux débouchés des torrents, dans des positions géographiques analogues à celles des formations à lignites d'Utnach et de Dürnten.

Il y a d'autres formations d'eau douce avec lignite que celle du lac de Zurich; par exemple, celle de Wetzikon, près du lac de Pfaffikon, celle de Kaltbrunnen, celle de Buchberg, et celle de Morschweil, entre Saint-Gall et Rorschach; mais aucune, probablement, n'est plus ancienne que les couches de Dürnten (1). De même que la forêt ensevelie de Cromer, elles sont

(1) M. Louis Pillet a décrit, aux environs de Chambéry (Sonnaz, la Motte, la Boisse, Petit-Barberaz), des lignites analogues à ceux d'Utnach, de Dürnten, de Wetzikon. Insectes, mollusques et végétaux, sont analogues à ceux des lignites

toutes pré-glaciaires ; elles ne se rapportent donc ni au vieux pliocène ni au pliocène nouveau, mais bien plutôt au commencement de l'époque post-pliocène (1). Il est donc vrai de dire, comme le fait remarquer M. le professeur Ramsay, qu'aucune couche « de l'âge des crags anglais » n'a été découverte dans les vallées des Alpes. En d'autres termes, il n'y a aucune formation d'eau douce connue jusqu'à présent, dont la date corresponde à celle des couches pliocènes du Val d'Arno supérieur, au-dessus de Florence, fait duquel nous pouvons conclure (avec les restrictions qu'on doit apporter dans un raisonnement basé sur des preuves négatives), que, quoique les grandes vallées des Alpes aient été creusées à l'époque pliocène, les bassins des lacs sont néanmoins de date post-pliocène, et formés les uns pendant et les autres après l'époque glaciaire.

6° De quelle manière se sont donc créés les bassins des grands lacs, si ce n'est pas la glace qui les a creusés ? Ma réponse est qu'ils doivent tous leur origine à des mouvements de soulèvement et d'affaissement inégaux. Nous avons déjà vu que la forêt enfouie de Cromer, qui, par ses restes organiques, semble d'une façon manifeste être du même âge que la lignite de Dürnten, était pré-glaciaire, qu'elle avait subi une grande oscillation de son niveau, d'environ 150 mètres dans les deux sens (voir page 249), depuis son origine, et qu'elle s'était d'abord enfouie de cette quantité au-dessous de la mer, puis qu'elle s'était relevée d'autant. Pendant cette durée incalculable des âges post-miocènes qui précéderent l'époque glaciaire, les principaux bassins hydrographiques des Alpes eurent amplement le temps de subir l'érosion lente des eaux, et les emplacements de tous les grands lacs coïncident, sui-

de Suisse. M. Heer a nommé le bouleau, le pin d'Écosse, le sapin et deux saules : les insectes sont deux *Donacia* qui, comme les végétaux, vivent encore dans le pays, un *Carabus* et un *Agonum*. Les mollusques existent encore dans la province. On n'y a pas trouvé de mammifères. Ici, comme en Suisse, le terrain glaciaire recouvre la couche à lignites. (L. Pillet, *Descript. géol. des environs de Chambéry*, ap. *Mém. Acad. de Savoie*, t. VIII, Chambéry, 1865.) (H.)

(1) Cf. Desor, *L'ancienneté de l'homme dans ses rapports avec l'action glaciaire en Suisse*. (Congrès internat. d'Anthrop., etc., 1867, p. 274). — A. Julien, *Des phénomènes glaciaires dans le plateau central de la France*, in-8°, Paris, 1869. (H.)

vant la remarque très-juste de M. le professeur Ramsay, avec les grandes lignes d'écoulement des eaux. Les cavités qui contiennent des lacs, ne sont pas orientées suivant les dépressions synclinales, suivant les affleurements et les plis des couches ; mais, comme le remarque généralement le même géologue, les coupent souvent à angle droit ; ils ne sont pas non plus la conséquence de fentes ou de fissures béantes, quoique ces accidents, ainsi que d'autres qui se rattachent au mouvement de dislocation des Alpes, aient pu quelquefois déterminer la direction primitive des vallées. La coïncidence des bassins des lacs et du parcours des principaux cours d'eau peut s'expliquer en admettant que ces dépressions soient le résultat d'inégalités dans les mouvements de soulèvement et d'affaissement de toute la contrée, à l'époque post-pliocène, après la période d'érosion des vallées.

Nous savons qu'en Suède la vitesse de soulèvement du sol est loin d'être uniforme, qu'elle n'est que de quelques centimètres par siècle près de Stockholm, tandis qu'au nord de cette ville et au delà de Gefle, elle va jusqu'à un mètre et plus dans le même nombre d'années (1). Supposons avec Charpentier que les Alpes se soient élevées de 1,000 mètres et plus à l'époque où le froid intense de l'époque glaciaire se

(1) On sait que la mesure de ce soulèvement est aujourd'hui fournie par des lignes de repère tracées en 1731, 1770, 1820, etc., sur divers points du littoral. La marque de Lœfgrund qui indiquait, en 1731, le niveau des eaux, était le 3 juillet 1834, jour où Sir Ch. Lyell visita ce lieu, à 77 centimètres environ au-dessus du niveau actuel. Encore la mer, au dire du maître-pilote de Gefle, était-elle ce jour-là, en raison du vent qui soufflait, plus haute de 10 centimètres au moins que par un temps calme. Ce qui fait une différence totale de 87 à 88 centimètres pour un peu plus d'un siècle. Pour la ligne de Marstrand (1770), la variation indiquée est de 60 centimètres environ en 64 ans. A Græso enfin, elle a atteint 48 centimètres en 14 ans. • En comparant les observations que j'ai faites en divers lieux, dit Sir Ch. Lyell, à la fin du beau mémoire dont j'extrais ces renseignements, je suis amené à reconnaître que l'exhaussement est bien loin d'avoir partout la même rapidité... La différence du niveau d'environ 3 pieds (0=90) pour un siècle, indiquée par la ligne de Lœfgrund, et celle de 2 pieds à peu près (0=60), pour 64 années, s'accordent si bien avec les résultats des observations de MM. Bruncona, Hœllstron, etc., que je ne puis me refuser à accorder confiance entière aux résultats auxquels ils sont arrivés, à l'aide de données beaucoup plus nombreuses et se rapportant à une bien plus grande étendue de pays. • Cf. A. d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, t. II, 1^{re} partie, ch. I, in-8°, Paris, 1848. (H.)

faisait sentir ; ce soulèvement graduel aura été une ère d'érosion aqueuse, qui aura creusé, élargi et prolongé les vallées. Il est fort peu probable que l'élévation du sol ait dû partout être d'amplitude identique ; mais si elle n'eût jamais été plus forte sur les bords de la chaîne que dans les régions centrales, elle n'aurait pas donné naissance à des lacs. Cependant, si la période de soulèvement a été suivie par une autre d'affaissement graduel, le mouvement n'étant pas partout uniforme, il se sera formé des bassins de lacs partout où la vitesse de dénivellation de la région la plus élevée l'aura emporté. Supposons, par exemple, que la région des sources d'un grand cours d'eau s'abaisse à raison de 12 à 18 décimètres par siècle, tandis que la moitié seulement de cet affaissement se produit sur les bords de la chaîne de montagnes, supposons, pour fixer les idées, que la vitesse d'abaissement diminue d'environ 15 millimètres par kilomètre sur une distance de 64 kilomètres, par exemple, ce seul fait pourrait convertir en lacs les extrémités inférieures de la plupart des plus profondes et des plus larges vallées.

Nous n'avons aucune certitude que de pareils mouvements ne se fassent pas sentir encore en ce moment dans les Alpes ; car, s'ils étaient aussi lents que nous l'avons supposé, ils seraient tout à fait insensibles aux habitants de ce pays, comme l'est le soulèvement de la Scandinavie ou l'affaissement du Groënland pour les Suédois et les Danois qui y résident. La seule notion qu'ils aient du progrès de cette évolution géographique leur vient du léger changement de niveau qui se manifeste sur les bords de la mer. Les lignes successives d'élévation et de dénivellation supposées ci-dessus pourraient bien n'avoir laissé aucune trace géologique reconnaissable de leur présence sur les crêtes et les plateaux élevés qui séparent les vallées des principaux cours d'eau. Ce n'est que lorsqu'elles traversent les vallées que leurs perturbations séculaires se manifestent par des altérations permanentes et sensibles dans le régime des eaux. En l'absence de la glace, l'affaissement du sol pourrait fort bien ne pas donner lieu à des lacs. Si ce phénomène se produit sans l'intervention de la glace, il faut

que la vitesse d'abaissement soit suffisamment rapide pour distancer l'effet des atterrissements du cours d'eau, c'est-à-dire, en d'autres termes, pour lui rendre impossible le remplissage de la cavité naissante aussi vite qu'elle se forme. Cet effet de nivellement une fois accompli, l'eau courante, aidée dans son action par ses sables et ses cailloux, se frayera progressivement une gorge dans l'épaisseur de la roche nouvellement soulevée, de façon à l'empêcher de former une barrière ; mais si un grand glacier vient remplir la partie inférieure de la vallée, toutes les conditions du problème sont changées. Au lieu de la boue, du sable et des pierres, confusément entraînés des régions élevées et abandonnées dans le bassin naissant, toutes les matières analogues le traverseront sous forme de moraines, superposées à la glace, franchissant et dépassant la nouvelle dépression, de telle sorte qu'au bout d'une cinquantaine ou d'un millier de siècles, à la fonte du glacier, on verra paraître pour la première fois un grand et profond bassin résultant de la différence des mouvements des deux régions montagneuses adjacentes, c'est-à-dire de la partie centrale et de la zone qui l'entoure.

En adoptant cette hypothèse, nous reconnaissons qu'il y a une relation intime entre la période glaciaire et une certaine tendance prédominante à la formation des lacs que la glace concourt à former de trois manières différentes :

1° Par l'action directe et énergique de la glace, pour creuser des bassins peu profonds, quand les roches sont d'inégale dureté ; cette érosion n'est sans aucun doute pas limitée à la surface de la terre ferme ; mais elle doit se faire sentir, à quelque 300 mètres et plus, au-dessous du niveau des hautes eaux, dans les baies remplies de glace, comme celles que nous avons décrites au Groënland. (Voir ci-dessus, p. 259.)

2° La glace doit intervenir indirectement en empêchant les dénivellations dues à des inégalités d'affaissement ou d'exhaussement de devenir des réceptacles d'eau d'abord, et ensuite de sédiments qui les combleraient et feraient disparaître les lacs.

3° La glace est encore une cause indirecte de la création

des lacs, parce qu'elle accumule en monticules les matières des moraines, et qu'elle donne ainsi naissance à des marais et même à des nappes d'eau de plusieurs kilomètres d'étendue.

On peut donc conclure que la rareté comparative des lacs de l'époque post-pliocène dans les contrées tropicales, et en général au sud du 40° et du 50° degré de latitude, peut s'expliquer par l'absence de l'action glaciaire dans ces contrées.

Habitations lacustres post-glaciaires dans le nord de l'Italie.

M. de Mortillet nous a appris que dans la tourbe qui a rempli l'un des lacs de moraines formés par l'ancien glacier du Tessin, M. Moro a découvert à Mercurago les pilotis d'une habitation semblable à celles de la Suisse; en outre, divers ustensiles et un canot creusé dans un tronc d'arbre. Ce fait nous montre l'identité des coutumes, au sud aussi bien qu'au nord des Alpes, des peuples primitifs qui y prospérèrent après le retrait des grands glaciers (1).

Phases successives de l'action glaciaire dans les Alpes et leurs relations avec la période humaine.

Il résulte des observations géologiques de M. Morlot que l'on peut reconnaître avec certitude les phases successives suivantes dans le développement de l'action glaciaire dans les Alpes :

1° Il y eut une période où la glace atteignit son extension maximum; nous l'avons décrite, page 328 et suivantes. A cette époque, le glacier du Rhône non-seulement se prolongeait

(1) Voyez sur les habitations lacustres de l'Italie, G. de Mortillet, *Mat. pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*, t. I, p. 488, 486, etc., t. II, p. 86, etc., etc.) — Gastaldi, *Nuovi cenni sugli oggetti di alta antichità trovati nelle torbiere et nelle marniere dell'Italia*, Torino, 1862, in-4° avec 6 pl. — Stoppani, *Sulle antiche Abitazioni lacustri del lago di Garda*. (*Att. della Soc. Ital. sc. nat.*, t. VI, p. 181, 1864.) — Pigorini, *De' Abitazioni palustri di Fontanellato*, Parme, 1863, in-4° avec pl. — Etc. (H.)

jusqu'au Jura, mais atteignait l'altitude de 604 mètres au-dessus du lac de Neuchâtel, et de 1,440 mètres au-dessus de la mer; la glace des Alpes alors envahissait le territoire français sur quelques points, et y pénétrait par certaines gorges, par exemple par le défilé du fort de l'Écluse.

2° Vint ensuite un retrait prolongé des grands glaciers, quand non-seulement ils évacuèrent le Jura et les contrées basses qui séparent cette chaîne de celle des Alpes, mais même se retirèrent en partie dans les vallées de ces montagnes. M. Morlot suppose que cette diminution de volume des glaciers doit avoir accompagné un affaissement général de toute cette région d'une quantité d'au moins 300 mètres. Les formations géologiques de cette seconde période consistent en masses stratifiées de sable et de gravier, que MM. Necker et Favre appellent « l'alluvion ancienne, » et qui correspondent au « diluvium ancien ou inférieur » de quelques auteurs. Elles doivent évidemment leur origine à l'action des rivières grossies par la fonte des glaces, et qui ont remanié et stratifié une portion des anciennes moraines qu'elles ont abandonnées à des hauteurs considérables au-dessus du niveau des plaines actuelles.

3° Les glaciers s'avancèrent de nouveau et reprirent des dimensions gigantesques. Néanmoins ils furent loin d'acquiescer celles de la première période. Celui du Rhône, par exemple, ne s'étendit pas de nouveau jusqu'au Jura; pourtant il remplit le lac de Genève, sur les bords duquel il forma d'énormes moraines ainsi qu'en beaucoup de parties des vallées entre les Alpes et le Jura.

4° Il se produisit un second retrait des glaciers, et ils vinrent reprendre à peu près leurs limites actuelles. Ce phénomène fut accompagné d'une nouvelle accumulation de graviers stratifiés, lesquels forment, en beaucoup d'endroits, une série de terrasses au-dessus des plaines d'alluvion des rivières actuelles.

- Dans la gorge de la Dranse, près de Thonon, M. Morlot ne découvrit pas moins de trois de ces formations glaciaires directement superposées, savoir : à la base, une masse de *Till*,

compacte ou argile caillouteuse (n° 1), de 3 mètres 60 d'épaisseur, renfermant des cailloux striés de calcaire alpin ; il était couvert d'une alluvion ancienne régulièrement stratifiée (n° 2), de 45 mètres d'épaisseur et composée de cailloux arrondis en lits horizontaux ; cette masse était à son tour surmontée d'une seconde formation non stratifiée (n° 3), d'argile caillouteuse avec blocs erratiques et cailloux striés : elle avait formé la moraine latérale gauche du grand glacier du Rhône quand il s'avancait pour la seconde fois jusqu'au lac de Genève. A peu de distance de cette coupe, on voit des terrasses (n° 4) composées d'alluvions stratifiées à la hauteur de 6, 15, 30 et 45 mètres au-dessus du lac de Genève ; on voit, par la position de ce dépôt, qu'il est postérieur à la date de l'argile caillouteuse supérieure, et qu'il appartient par conséquent à la quatrième période, c'est-à-dire à celle du dernier retrait des grands glaciers. Dans les dépôts de cette quatrième période, on a découvert des restes de mammoth, à Morgues, par exemple, sur le lac de Genève. Le delta conique de la Tinière, mentionné page 32, comme contenant à différentes profondeurs des vestiges de l'époque romaine et de celle de bronze qui l'avait précédée, ce delta est le résultat d'une alluvion en voie de formation, quand la terrasse de 15 mètres d'altitude était elle-même en train de se déposer. M. Morlot évalue à 10,000 ans le temps nécessaire à l'accumulation de ce delta moderne. A la hauteur de 45 mètres au-dessus du lac, en remontant le cours du même torrent, on a rencontré un delta plus ancien, environ dix fois aussi considérable et qu'on suppose, par conséquent, être le résultat d'une action d'un nombre de siècles décuple, c'est-à-dire de 100,000 ans, période qui doit être entièrement comprise dans la quatrième époque de la page précédente, c'est-à-dire dans celle qui suivit le dernier retrait des grands glaciers (1).

Si l'on rapporte le cône aplati inférieur de la Tinière en grande partie à l'âge des premières habitations lacustres, il pourrait se faire que le plus élevé correspondît à l'époque post-

(1) Morlot, *Terrain quaternaire du bassin du Léman*, (Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, n° 44.)

pliocène de Saint-Acheul, c'est-à-dire à l'époque où l'homme et l'*Elephas primigenius* vivaient ensemble; mais jusqu'à présent on n'a trouvé aucun reste humain ni aucun objet travaillé dans les dépôts de cet âge ni dans les autres alluvions de la Suisse contenant des ossements de mammifères éteints.

Mais, en somme, il est impossible de n'être pas frappé d'une correspondance apparente dans la succession des phénomènes de l'époque glaciaire en Suisse et dans les Iles Britanniques. L'époque des premiers glaciers colossaux des Alpes, quand cette chaîne était peut-être de plus de mille mètres plus élevée qu'à présent, peut bien avoir coïncidé avec la première période continentale (p. 267 et 340), alors que l'Écosse était revêtue d'une croûte générale de glace; le retrait des premiers glaciers des Alpes, dû en partie à l'abaissement de cette chaîne, peut avoir été synchronique de la période de la grande submersion et des glaces flottantes en Angleterre; le second avancement des glaciers peut l'être du second soulèvement des Alpes, aussi bien que de celui de l'Écosse et du pays de Galles; enfin le retrait final des glaciers de la Suisse et de l'Italie peut avoir eu lieu quand l'homme et les mammifères éteints colonisaient le nord-ouest de l'Europe, et commençaient à habiter les surfaces qui avaient formé le lit de la mer glaciaire pendant le temps de la grande submersion.

Cependant il faut avouer que dans l'état actuel de nos connaissances, ces essais pour comparer les relations chronologiques de périodes de soulèvement et d'affaissement de surfaces aussi éloignées les unes des autres que les montagnes de la Scandinavie, les Iles Britanniques et les Alpes, ou les époques d'avancement et de retrait des glaciers dans ces diverses régions et les plus ou moins grandes intensités du froid, doivent être considérés comme de simples conjectures.

Ce que nous pouvons présumer avec plus d'assurance, c'est que quand les Alpes étaient plus élevées et leurs glaciers plus étendus, quand ils remplissaient tous les grands lacs de l'Italie septentrionale et recouvraient les plaines du Piémont et de la Lombardie, les eaux de la Méditerranée avaient une température moyenne inférieure à celle qu'elles ont actuelle-

ment. La conchyliologie d'ailleurs ne saurait se passer d'admettre un pareil refroidissement pour expliquer la prédominance de coquilles septentrionales dans les mers de la Sicile vers la fin de l'époque pliocène ou au commencement des temps post-pliocènes. Des coquilles comme la *Cyprina islandica*, la *Panopæa norwegica* (*P. Bironæ*, Philippi), la *Leda pygmaea*, et d'autres qu'on trouve dans les listes des fossiles des dernières formations tertiaires de la Sicile par Philippi et Edward Forbes, indiquent à coup sûr l'existence autrefois d'un climat plus rude.

Le docteur Hooker, dans son dernier voyage en Syrie, dans l'automne de 1860, a aussi trouvé les moraines d'anciens glaciers sur l'emplacement desquels croissent tous les anciens cèdres du Liban, et a reconnu qu'elles descendaient jusqu'à 4,200 mètres plus bas que le sommet de cette chaîne. La température de la Syrie est maintenant si adoucie qu'il n'y a plus de neige perpétuelle même sur le sommet du Liban, dont l'altitude au-dessus de la Méditerranée a été reconnue être de 3,060 mètres (1).

De pareils témoins d'un climat froid à des latitudes aussi méridionales que celles de la Syrie et le nord de la Sicile, entre 33° et 38° N., peuvent être avec assurance rapportés à la première partie de la période des glaciers, c'est-à-dire à une époque bien antérieure à celle de l'homme et des mammifères éteints d'Abbeville et d'Amiens (2).

(1) Hooker, *Natural History Review*, n° 5, janvier 1862, p. 41.

(2) Cf. A. d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, t. II, 1^{re} partie, chap. vi et vii.

CHAPITRE XVI.

RESTES HUMAINS DANS LE LOESS ET LEUR AGE PROBABLE. .

Nature, origine et âge du loess du Rhin et du Danube. — Boue impalpable produite par l'action broyante des glaciers. — Dispersion de cette boue à l'époque du retrait des grands glaciers des Alpes. — Continuité du loess depuis la Suisse jusqu'aux Pays-Bas. — Restes organiques non lacustres. — Gravier alpin de la vallée du Rhin recouvert par le loess. — Distribution géographique du loess et sa hauteur au-dessus de la mer. — Mammifères fossiles. — Loess du Danube. — Nécessité d'invoquer des oscillations dans le niveau des Alpes et des contrées basses pour expliquer les dépôts et les dénudations du loess. — Mouvement plus rapide de l'intérieur des terres. — Ces mêmes abaisséments et relèvements peuvent rendre compte de l'avancement et du retrait des glaciers des Alpes. — Boues de l'Himalaya, répandues sur les plaines du Gange, comparées au loess européen. — Restes humains dans le loess près de Maestricht et leur ancienneté probable.

Nature et origine du loess.

Il existe une relation étroite entre les sujets traités dans les derniers chapitres et la nature, l'origine, l'âge d'un certain dépôt limoneux, communément appelé loess, qui forme un des traits accentués des dépôts superficiels des bassins du Rhin, du Rhône, et d'autres grands cours d'eau qui descendent des Alpes. Ce dépôt s'étend dans la plaine du Rhin jusqu'aux Pays-Bas, et a peut-être autrefois formé un tout continu avec d'autres de même composition dans le nord de la France.

On a signalé dans ces dernières années des restes humains en plusieurs points dans le loess du Rhin et dans celui de la Meuse, près de Maestricht. J'ai visité les localités citées; mais, avant d'en donner une description, il sera utile d'expliquer ce qu'on entend par le loess. Cette interruption est d'autant plus nécessaire qu'un géologue français, pour la science et le ju-

gement duquel j'ai un grand respect, me dit qu'il est arrivé à conclure que le lœss est « un mythe, » qu'il n'a pas d'existence géologiquement parlant, c'est-à-dire qu'il n'occupe pas une place définie dans la série chronologique.

Sans doute il est vrai qu'en chaque pays, et à toutes les époques géologiques, les cours d'eau ont déposé du limon fin sur leurs plaines inondées à la façon dont nous l'avons expliqué plus haut, p. 40, en parlant du Nil. Cette boue des plaines de l'Égypte est parfaitement identique de composition au lœss du Rhin, d'après les analyses chimiques de M. le professeur Bischoff (1). J'ai montré aussi, à propos de l'homme fossile de Natchez, quelle identité il y avait entre le lœss du Rhin et le limon fluvial du Mississipi, tant au point de vue de la composition minérale qu'à celui de ses coquilles terrestres et amphibies. Mais, tout en accordant que du limon présentant ce même aspect ait pu se former à différentes époques et dans différents bassins hydrographiques, il n'en est pas moins vrai que pendant la période glaciaire les Alpes furent un grand centre de dispersion, non-seulement de blocs erratiques, comme nous l'avons vu dans le dernier chapitre, et de gravier qui fut entraîné plus loin que les blocs erratiques, mais aussi de boue très-fine, qui fut transportée à de bien plus grandes distances et en bien plus grandes masses, dans les principales vallées d'écoulement qui allaient des montagnes à la mer.

Boue produite par les glaciers.

Ceux qui ont visité la Suisse ont pu vérifier que tous les torrents qui sortent d'une caverne de glace à l'extrémité d'un glacier sont fortement chargés d'une boue impalpable produite par l'action broyante que subissent les roches qui supportent la glace et les blocs, les pierres et le sable qui y sont encastrés, ainsi que nous l'avons décrit plus haut. Nous pouvons, par conséquent, concevoir facilement qu'il ait pu être

(1) *Chemical and Physical Geology*, vol. I, p. 132.

entraîné un bien plus grand volume de sédiments fins par les cours d'eau grossis par la fonte des glaces à l'époque du retrait des gigantesques glaciers des anciens temps. Une grande partie de cette boue glaciaire, au lieu d'être versée dans l'Océan où elle aurait formé un delta sur la côte, ou bien où elle aurait été dispersée dans tous les sens par les courants et par les marées, s'est accumulée dans les vallées des continents. Ce fait n'est qu'une preuve de plus qu'il y a eu autrefois, dans les Alpes et dans les régions continentales voisines, ces oscillations de niveau qu'on invoque pour expliquer les alternatives d'avancement et de retrait des glaciers et la superposition de plusieurs dépôts d'argile caillouteuse et d'alluvions stratifiées (p. 354).

La position du löess entre Bâle et Bonn mène à conclure que la grande vallée du Rhin avait déjà acquis son relief actuel, et, en quelques endroits, peut-être plus que sa profondeur et sa largeur actuelles, antérieurement à l'époque où elle fut graduellement comblée en grande partie par du limon fin. La plus grande partie de ce limon a depuis été emportée, de sorte qu'il ne subsiste qu'une garniture discontinue de ce dépôt sur les flancs des hauteurs qui limitent la vallée, ou accidentellement quelques lambeaux au milieu de la grande plaine du Rhin quand elle prend une grande largeur.

Ces lambeaux sont quelquefois sur une si grande échelle qu'il faut admettre que des collines et des vallées secondaires ont été créées aux dépens de ce dépôt par l'action de la pluie et des ruisseaux, comme, par exemple, près de Fribourg en Brisgau et dans d'autres districts.

Coquilles fossiles du löess.

Le löess est généralement dépourvu de fossiles; pourtant en certains points il contient abondamment des coquilles terrestres, toutes d'espèces vivantes et comprenant une partie notable de l'ensemble de la faune des mollusques qui habitent maintenant la même région. Les trois coquilles que l'on rencontre le plus fréquemment sont les trois que représente la figure ci-jointe. Le limaçon appelé *Succinea* n'est pas ex-

clusivement aquatique ; il habite les lieux marécageux et se rencontre abondamment loin des rivières, dans les prairies où l'herbe reste humide de pluie ou de rosée. Mais les coquilles des genres *Limnea*, *Planorbis*, *Paludina*, *Cyclas* et autres, qui ont besoin d'être constamment dans l'eau, sont tout à fait exceptionnelles dans le loess et ne se rencontrent qu'à la base de ce dépôt, où il commence à alterner avec l'ancien gravier fluviatile sur lequel il repose d'ordinaire. Ce gravier

Fig. 47.

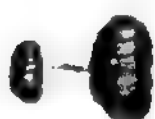
*Succinea elongata.*

Fig. 48.

*Pupa muscorum.*

Fig. 49.

*Helix hispida*, Linn. (*H. plebeia*, Drap.)

sous-jacent est composé dans la vallée du Rhin, pour la plus grande partie, de cailloux et de galets d'origine alpestre, qui prouvent qu'il y eut une époque où les cours d'eau étaient capables de charrier de gros matériaux pendant des centaines de kilomètres au nord de la Suisse jusqu'à la mer. Plus tard, au contraire, il se produisit un changement complet dans la géographie physique de la même région, et les rivières ne déposèrent plus que de la boue fine qui s'accumula sur une épaisseur de 240 mètres et plus dans la plaine d'alluvion primitive.

Pourtant, quoique le gravier, qui fait le fond de cette alluvion, provienne des Alpes, on a observé que dans le voisinage des principales chaînes de montagnes qui bordent la grande vallée, telles que la Forêt Noire, les Vosges, l'Odenwald, il y avait un mélange de détritiques caractéristiques de ces différentes chaînes. Nous ne pouvons donc pas douter que quelques-unes de ces montagnes, particulièrement les Vosges, n'aient eu leurs glaciers propres pendant la période glaciaire, et qu'une partie de la boue fine de leurs moraines n'ait été mêlée au loess provenant des Alpes (1). Néanmoins la principale masse de ce dépôt doit être venue de la Suisse, et on peut le suivre d'une façon continue de Bâle jusqu'en Belgique.

(1) Cf. Collomb, *Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les Vosges*, 1847, in-8°.

Distribution géographique du loess.

Il a été dit, dans le chapitre précédent, qu'à l'époque de la plus grande extension des glaciers suisses, le lac de Constance et tous les autres grands lacs étaient remplis de glace : le gravier et la boue pouvaient ainsi librement passer de la partie supérieure de la vallée du Rhin jusqu'à la région plus basse située entre Bâle et la mer, car le grand lac n'interceptait le passage à aucun des matériaux des moraines, ni aux plus grossiers ni aux plus ténus. D'ailleurs l'Aar et ses grands affluents, la Reuss et la Limmat, ne viennent se jeter dans le Rhin qu'après sa sortie du lac de Constance ; les lits de ces rivières ont de tout temps dû offrir au gravier des Alpes un passage sans obstacles vers les vallées basses même après la fusion de la glace du grand lac.

On peut donner une idée au lecteur de la façon dont le loess du Rhin se présente, en disant que quelques observateurs scientifiques se sont figuré qu'il avait été formé dans un vaste lac qui aurait occupé la vallée du Rhin de Bâle à Mayence et qui aurait envoyé des bras, des ramifications dans ce qui constitue maintenant les vallées du Mein, du Neckar et autres grandes rivières. Ils placèrent le barrage de ce lac hypothétique dans l'étroite et pittoresque gorge du Rhin, entre Bingen et Coblentz ; puis, quand on eut fait l'objection que la vallée latérale de la Lahn, qui communique avec cette gorge, a aussi été remplie par le loess, ils furent forcés de reporter la grande digue bien en aval, et de la placer au-dessous de Bonn. A vrai dire, il faut la placer beaucoup plus au nord, c'est-à-dire sous le 51^e parallèle, où MM. d'Omalius d'Halloy, Dumont et autres ont reconnu et tracé les limites du loess à l'est et à l'ouest suivant une ligne qui passe par Cologne, Juliers, Louvain, Oudenarde et Courtray, en Belgique, jusqu'à Cassel, près de Dunkerque, en France. Cette ligne terminale n'indique probablement pas l'extension totale primitive qu'avait cette formation du côté de la mer ; elle doit s'être prolongée plus au nord, et cette terminaison brusque nous montrerait seulement

jusqu'où l'action dénudante de la mer est venue la détruire à une époque postérieure.

A supposer même que les coquilles terrestres enfouies dans le loëss aient été lacustres, au lieu d'être, comme nous les avons vues, terrestres et amphibies, la hauteur et la longueur énorme de la barrière qu'on voulait faire intervenir auraient été fatales à cette théorie d'un lac. En effet, on rencontre le loëss en grande abondance à une altitude d'au moins 480 mètres au-dessus de la mer, recouvrant le Kaiserstuhl, montagne volcanique qui s'élève au milieu de la plaine du Rhin, près de Fribourg en Brisgau. L'énorme quantité de cette boue fine, qui s'est accumulée dans les vallées et qui plus tard a été balayée, est un fait des plus remarquables.

Le loëss de Belgique a été appelé le « limon hesbayen » par feu M. Dumont, qui, m'a-t-on dit, avait reconnu qu'il était en grande partie composé de boue provenant des Alpes. M. d'Archiac, parlant du loëss, fait remarquer qu'il enveloppe le Hainault, le Brabant et le Limbourg comme le ferait un manteau, conservant partout ses caractères d'uniformité et d'homogénéité, remplissant les dépressions inférieures des Ardennes et s'étendant de là sur le nord de la France, mais sans arriver jusqu'à l'Angleterre. En France, ajoute-t-il, on le trouve sur des plateaux élevés à 180 mètres au-dessus de certaines rivières, par exemple la Marne, mais quand on s'éloigne au sud et à l'est dans le bassin de la Seine, il s'atténue jusqu'à disparaître dans ces directions (1). On pourrait se demander si le « limon des plateaux, » c'est-à-dire ce limon qui couronne les hauteurs de la vallée de la Somme dont nous avons parlé plus haut (2), ne ferait pas partie de cette même formation. En traitant des graviers supérieurs et inférieurs de cette vallée, qui, comme ceux de la Seine, ne contiennent point de roches de provenance étrangère (3), nous avons vu qu'ils sont tous recouverts de dépôts de loëss ou boue d'inondation, appartenant respectivement aux époques mêmes des

(1) D'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*, t. II, p. 169, 170.

(2) N° 4, fig. 7, p. 111.

(3) Voir plus haut, p. 136.

graviers, mais que le limon des plateaux est d'une date bien plus ancienne, s'étend sur de bien plus grandes surfaces, et occupe des positions souvent sans relation avec le système actuel des vallées. Il est à présent impossible de rétablir en imagination le relief géographique de la Picardie auquel correspondait l'existence des cours d'eau qui charriaient une boue aussi homogène et coulaient à de pareils niveaux.

Dans la vallée du Rhin, comme je l'ai fait remarquer plus haut, la masse principale du loess, au lieu de s'être formée successivement à des niveaux de plus en plus bas, ce qui est le cas de la vallée de la Somme, s'est déposée dans un bassin large et profond, dépression préexistante, limitée par de puissantes chaînes de montagnes, la Forêt Noire, les Vosges, l'Odenwald. En quelques endroits le limon s'est accumulé sur une épaisseur assez grande pour remplir d'abord la vallée et se répandre ensuite sur les plateaux adjacents, comme cela se présente dans l'Eifel inférieur, où il entoure quelques-uns des cônes volcaniques modernes formés de cendres et de ponce légère. Dans ce dernier cas, il ne me paraît pas que les volcans aient été en éruption durant la période de dépôt du loess, comme l'ont supposé quelques géologues. Les alternances des couches de limon et de déjections volcaniques dans la stratification tiennent probablement à ce que la boue fluviatile a graduellement enveloppé les cônes de scories sans cohésion après leur complète formation. J'incline d'autant plus à adopter cette manière de voir depuis que j'ai vu le contact du granite et du loess sur les pentes rapides de quelques-unes des montagnes qui forment la limite de la grande plaine du Rhin sur sa rive droite dans la Berg-Strass. Ainsi, entre Darmstadt et Heidelberg, on voit des coupes verticales de loess de 60 mètres d'épaisseur à différentes hauteurs au-dessus du fleuve, quelques-unes à des altitudes de 240 mètres et même davantage. Dans l'une d'elles on peut voir sur le flanc de la colline de Melibocus, dans l'Odenwald, le limon jaune ordinaire sans cailloux au contact d'une surface de granite en pente rapide ; mais il est divisé jusqu'à une assez faible distance de la ligne de contact en lits horizontaux. On voit dans ces lits qui vien-

nent butter contre le granite un mélange de mica et de grains non arrondis de quartz et de feldspath, provenant évidemment de la décomposition des roches cristallines qui se seront désagrégées sous l'influence des agents atmosphériques avant que la boue eût atteint ce niveau. Ce dépôt à éléments granitiques contient des coquilles d'*Helix*, de *Pupa* et de *Succinea* d'espèces vivantes communes. Nous pouvons donc être certains que la vallée était limitée par des collines abruptes de granite avant l'accumulation tranquille de cette énorme masse de loess.

Durant le second creusement de la vallée du Rhin, des dépôts successifs de loess, d'origine plus moderne, se formèrent à différents moments, et il est souvent difficile de distinguer leurs âges relatifs, surtout parce que les fossiles font souvent entièrement défaut, et parce que la composition minérale du dépôt est trop uniforme.

Le loess, en Belgique, a une épaisseur variable, généralement comprise entre 3 et 9 mètres. Il couronne quelques-uns des plus hauts coteaux ou plateaux des environs de Bruxelles, à une altitude de 90 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il y repose habituellement sur du gravier et contient rarement des coquilles ; mais quand cela se présente, elles sont toutes d'espèces récentes. J'ai trouvé la *Succinea oblonga* et l'*Helix hispida*, de la fig. 49, dans le loess belge, à Neerepen, entre Tongres et Hasselt (1), où M. Bosquet avait, avant moi, trouvé

(1) Le limon superficiel ou loess de la Basse-Picardie, assimilé au limon hesbayen de Dumont, et considéré, ainsi que ce dernier, comme une extension du loès du Rhin (d'Archiac, 1848), contient les coquilles suivantes :

Valvata piscinalis, Lamk.

Pupa muscorum, Reiss.

Cyclostoma elegans, Drap.

Helix nemoralis, Linn.

— — var *B. fasciata*, MK.

— — var *P. albina*, Moq.

Helix arbustorum, Drap.

Helix hispida, Drap.

Helix striata, Drap.

Helix roemundata, Müll.

Carocolla lapicida, Lamk.

Cette dernière n'avait été jusqu'alors signalée à l'état fossile que dans le diluvium lacustre de Joinville-le-Pont (Ch. d'Orbigny) et dans la petite grotte de la Basse-Falize, près Hydrequant (Sauvage, *Les Grottes de la Basse-Falize*, br. in-8°, Boulogne, 1866). Elle n'existe plus au nord d'Abbeville. Les mammifères du loess du Boulonnais sont peu nombreux. J'ai cependant trouvé le renne, à Blacourt, et au Portel, un cheval et un cerf indéterminé (Cf. E.-T. Hamy, *L'âge du renne dans le Nord de la France*. (Mém. Soc. Anthropol., t. III, sous presse). On a vu précédemment (p. 177, note 2) que cette couche avait fourni des silex taillés en assez grand nombre. (Voy. Appendice.) (H.)

les restes d'un éléphant, attribués à l'*Elephas primigenius*. Ce pachyderme, ainsi que le *Rhinoceros tichorhinus*, sont cités comme caractéristiques du loess dans différents endroits de la vallée du Rhin. Plusieurs squelettes complets de marmottes ont été déterrés dans le loess d'Aix-la-Chapelle ; mais il y a encore bien des recherches à faire pour déterminer les espèces de mammifères de cette formation et les altitudes relatives auxquelles on les rencontre au-dessus du fond de la vallée.

Quand on remonte le bassin du Neckar, on trouve qu'il est rempli de loess d'une grande épaisseur, beaucoup au-dessus de sa jonction avec le Rhin. A Canstadt, près de Stuttgart, du loess, semblable à celui du Rhin, contient beaucoup d'ossements fossiles, particulièrement ceux de l'*Elephas primigenius* avec ceux du *Rhinoceros tichorhinus* ; ces espèces viennent d'être déterminées par le docteur Falconer. En ce point, le loess est recouvert par une couche épaisse de travertin, employé comme pierre à bâtir et qui est le produit d'une source minérale. Il y a dans le travertin beaucoup de plantes fossiles, toutes d'espèces récentes, sauf deux, un chêne et un peuplier, dont M. le professeur Heer n'a pu identifier les feuilles avec celles d'aucune espèce connue.

Au-dessous du loess de Canstadt, dans lequel les ossements de mammoth sont si abondants, se trouve un lit de gravier, qui est évidemment un ancien lit de cours d'eau, situé maintenant à plusieurs mètres au-dessus du niveau du Neckar ; la vallée a été creusée à une certaine profondeur au-dessous de son ancien fond, de sorte que les eaux coulent maintenant sur les couches sous-jacentes du Grès Rouge ou Keuper. Le loess, lorsqu'on le suit depuis la vallée du Rhin jusque dans celle du Neckar ou de tout autre de ses affluents, subit souvent de légères altérations de composition ; pourtant ses caractères conservent une identité suffisante pour autoriser à penser que le limon du cours d'eau principal remontait assez loin dans les vallées tributaires, tout comme le Mississippi, pendant ses crues, remonte très-loin dans l'Ohio, et charrie son limon dans le bassin de cette rivière. Mais l'uniformité de couleur et de composition minérale ne s'étend pas indéfiniment jus-

qu'aux parties les plus élevées de chaque bassin (1). Dans celui du Neckar, par exemple, près de Tübingen, j'ai trouvé le limon fluviatile ou argile à briques renfermant les *Helix* et *Succinea* habituelles avec des os de mammouth, mais très-distinct par sa couleur et sa composition du loess ordinaire du Rhin ; et tel que personne n'eût pu le confondre avec la boue provenant des Alpes. Il est marbré de rouge et de vert comme le Nouveau Grès Rouge du Keuper, duquel il est clair qu'il tire son origine.

Ces exemples pourtant montrent simplement qu'au point où un bassin a une étendue assez limitée pour que ses détritiques proviennent principalement, ou même exclusivement, d'une seule formation, la roche prédominante communique au dépôt limoneux sa couleur et sa composition d'une façon très-tranchée ; tandis que dans le bassin d'un grand fleuve, qui a beaucoup d'affluents, le limon se composera d'un mélange de presque toutes les variétés de roches, et offrira, par conséquent, une composition moyenne résultante presque identique dans tous les pays. Ainsi, le limon qui remplit à une grande profondeur la large vallée de la Saône, vallée limitée à l'ouest par une coupure de l'oolithe inférieure, et à l'est par la chaîne du Jura, ce limon est en tout semblable au loess qu'on trouve en continuant à descendre le même grand bassin au-dessous du confluent du Rhône, qui vient y ajouter et y mélanger une quantité considérable de boue d'origine alpestre.

Dans les parties les plus élevées du bassin du Danube, du loess, présentant les caractères de celui du Rhin, et que je crois également provenir des Alpes, atteint une bien plus grande altitude au-dessus de la mer qu'aucun dépôt du loess rhénan ; mais le limon, qui, d'après M. Stur, remplit les vallées du versant nord des Karpathes presque jusqu'au niveau de la ligne de partage entre la Gallicie et la Hongrie, pourrait bien provenir d'une source distincte.

(1) Cf. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e série, t. XV, p. 167 ; t. XVI, p. 919 ; t. XVII, p. 82.

**Oscillations de niveau invoquées pour expliquer
l'accumulation et la dénudation du loess.**

On voit donc qu'une théorie qui a pour but de rendre compte de la position du loess ne saurait être satisfaisante, à moins de s'appliquer également au bassin du Rhin et à celui du Danube. Pour ce qui est de l'origine d'un limon aussi homogène, il y a de grands affluents du Danube qui, durant la période glaciaire, peuvent avoir charrié jusqu'à ce fleuve une énorme quantité de boue de moraines provenant des Alpes; et quant à ce qui regarde les grandes oscillations dans le niveau du sol, il est évident que les mêmes mouvements d'abaissement et d'élévation qui se sont produits dans la grande chaîne de montagnes ont dû exercer une influence analogue sur les grands fleuves coulant au nord aussi bien que sur ceux qui coulent à l'est. Dans les deux cas, du limon fin se sera accumulé pendant l'affaissement et aura été entraîné pendant le soulèvement. Par conséquent, des changements de niveau, analogues à ceux que nous avons été conduit à envisager en essayant de résoudre les divers problèmes soulevés par les phénomènes, peuvent tout aussi bien servir à rendre compte de la nature et de la distribution géologique du loess. Mais nous devons supposer que l'amplitude de l'abaissement et du relèvement de la région centrale dut excéder considérablement celle des mouvements analogues qui se firent sentir dans les régions plus basses, plus voisines de la mer, et aussi que l'affaissement de la première ne fut jamais assez considérable pour en amener la submersion, c'est-à-dire pour faire arriver la mer dans l'intérieur du continent par les vallées des principaux fleuves.

Nous avons déjà admis que les Alpes formaient un massif plus important qu'à présent quand elles étaient la source de ces glaciers gigantesques qui atteignaient les flancs du Jura. A cette époque, le gravier était transporté à son plus grand éloignement des montagnes centrales par les vallées principales qui avaient une pente un peu plus rapide qu'à présent,

et l'abondance des glaces de rivière doit avoir contribué au transport des cailloux et des galets. A cet état de choses en succéda graduellement un autre d'un caractère différent, quand la chute totale des rivières depuis les montagnes jusqu'à la mer s'amointrit de plus en plus, tandis que les Alpes s'abaissaient lentement et que les grands glaciers effectuaient leur premier retrait. Supposons que la dépression se fût effectuée à raison de 1 mètre 50 par siècle dans les montagnes et seulement à raison de 12 centimètres à la même époque près de la côte, le mouvement aurait paru être uniforme aussi loin que l'œil eût pu en juger sur une surface comprenant seulement une petite partie de la Suisse ou du bassin du Rhin, et les vallées et les saillies préexistantes auraient paru conserver leurs situations respectives antérieures.

Une inégalité de cette nature dans les vitesses d'abaissement et de soulèvement, quand nous contemplons de grands espaces continentaux, est tout à fait d'accord avec ce que nous savons des phénomènes de la nature à notre propre époque aussi bien qu'à d'autres périodes géologiques. Ainsi j'ai déjà dit qu'en Suède l'exhaussement du sol qui s'opère actuellement est presque uniforme en s'avancant au nord et au sud dans un rayon peu étendu ; mais il diminue singulièrement au sud, si l'on compare des points séparés par quelques centaines de kilomètres ; de sorte qu'au lieu d'être d'environ 1 mètre 50 par siècle comme au cap Nord, ce soulèvement atteint à peine 12 centimètres à Stockholm, et que, encore plus au sud, le sol est stationnaire, si même il ne paraît pas plutôt s'abaisser que s'élever (1).

Pour citer un exemple d'une antiquité géologique reculée, M. Hébert a démontré que, pendant la période oolithique et la période crétacée, de semblables irrégularités dans les mouvements verticaux de l'écorce terrestre ont eu lieu en Suisse et en France. De ses propres observations et de celles de M. Lory, il résulte que la surface des Alpes a été s'élevant et sortant de dessous les eaux de l'Océan vers la fin de l'époque oolithique,

(1) *Principes de Géologie*, neuvième édition, chap. xxx, p. 319 et suiv.

et qu'elle était au-dessous des eaux au commencement de l'ère crétacée. Par contre, la surface du Jura, à environ 160 kilomètres au nord, s'abaissait lentement à la fin de la période oolithique et avait fini par être submergée au commencement de l'époque crétacée. Pourtant ces oscillations de niveau se sont accomplies sans aucun dérangement perceptible des couches, qui se maintinrent horizontalement, de façon que les lits de la craie inférieure de l'étage néocomien se sont déposés en stratification concordante sur les couches oolithiques (1).

Considérons comme admis que la dénivellation ait été plus rapide dans la région plus élevée; il a dû en résulter que les grands fleuves auront perdu siècle par siècle une portion de leur rapidité et de leur force d'entraînement; qu'ils auront de plus en plus laissé sur leur parcours dans leurs plaines d'alluvion de la boue de moraines dont ils s'étaient chargés, jusqu'à ce qu'à la fin, au bout d'un millier ou de quelques milliers d'années, une grande partie des vallées principales ait commencé à prendre la physionomie des plaines de l'Égypte, où il ne se dépose que de la boue pendant la saison des inondations. Le limon contenant des coquilles terrestres ou amphibies aurait pu de cette façon s'accumuler sur une épaisseur suffisante pour que les eaux s'élevassent au-dessus de quelques-unes des hauteurs bordant primitivement la vallée, et pour que le dépôt de ce qu'on appelle en France le *limon des plateaux* s'étendît sur de vastes surfaces. A la longue, partout où s'est produit un relèvement des Alpes au temps de la seconde extension des glaciers, il a dû se faire une dénudation avec entraînement de ce lœss; et si, comme le pensent quelques géologues, il y a eu plus d'une oscillation de niveau dans les Alpes depuis le commencement de la période glaciaire, la complication des traces des changements a augmenté proportionnellement, et des terrasses de gravier recouvertes de lœss ont pu se former à différents niveaux et à différentes époques.

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 1857, 2^e série, t. XVI, p. 599.

Limons de l'Himalaya et du Gange comparés au loess européen.

Quelques-unes des évolutions de la géographie physique que nous avons attribuées au continent européen pendant la période post-pliocène ont peut-être eu leurs pendants dans l'Inde durant la période récente. Les vastes plaines du Bengale sont couvertes de boue de l'Himalaya qui, en remontant le Gange, s'étend dans l'intérieur à 1,900 kilomètres de la mer, conservant son homogénéité sur toute cette surface, sauf qu'elle devient un peu plus sableuse à mesure qu'on se rapproche des hauteurs. Quand on descend le fleuve pendant la saison des inondations, on ne voit qu'une nappe d'eau dans toutes les directions, sauf çà et là des têtes d'arbres qui s'élèvent au-dessus de son niveau. A quelle profondeur s'étend cette vase ? on n'en sait rien ; mais elle se rapproche du loess en ce qu'elle est généralement dépourvue de stratification et de coquilles, quoiqu'on y trouve quelquefois des coquilles terrestres en abondance, ainsi que des concrétions calcaires, appelées *kunkur*, qui peuvent se comparer aux nodules de carbonate de chaux qu'on a vus quelquefois former des lits dans le loess rhénan. Le colonel Strachey et le docteur J. D. Hooker m'ont dit qu'au-dessus de Calcutta, dans le Hoogly, à marée basse, on peut voir la boue du Gange sur une hauteur de 24 mètres dans les falaises du fleuve ; ils n'ont pu y découvrir aucun reste organique, remarque que j'ai trouvée également applicable au limon récent du Mississipi.

Le docteur Wallich, tout en me confirmant ces observations, m'informe qu'en certains points au Bengale, plus loin dans l'intérieur, il a rencontré des coquilles terrestres dans les berges du grand fleuve. On a fait à Calcutta des sondages commencés à une faible hauteur au-dessus du niveau de la mer jusqu'à la profondeur de 90 à 120 mètres. Partout où l'on a trouvé des restes organiques dans les couches traversées, ils étaient fluviatiles ou terrestres, et montraient que pendant un affaissement prolongé et graduel du pays les sédiments

déposés par le Gange et le Brahmapoutra s'étaient accumulés avec une vitesse suffisante pour empêcher la mer d'envahir le pays.

Au fond des sondages, après avoir traversé du limon fin, on atteignit des lits de galets, de sable et de cailloux, tels qu'en aurait présenté un ancien lit de rivière ; on y rencontra des ossements de crocodile et la caparace d'une tortue d'eau douce à la profondeur de 120 mètres au-dessous de la surface. Aucun galet n'est apporté maintenant par le fleuve qu'à de très-grandes distances de ce point, de sorte que le pays a dû autrefois avoir une physionomie complètement différente, et posséder ses collines, ses vallées, ses cours d'eau, avant que tout fût nivelé par l'accumulation du limon fin de l'Himalaya. Si ce dernier dépôt se trouvait entraîné durant un nouveau soulèvement graduel de la contrée, on verrait peut-être reparaître beaucoup d'anciens bassins hydrographiques, et il pourrait rester des lambeaux en terrasses sur les flancs des collines ou sur les plateaux, lambeaux attestant la vaste étendue de ce revêtement limoneux à une époque antérieure. Une succession analogue de phénomènes s'est, selon toute vraisemblance, produite en Europe pendant le dépôt et la dénudation du lœss de la période post-pliocène, qui, comme nous l'avons vu dans un chapitre précédent, fut assez longue pour permettre le développement graduel d'une transformation physique de cette nature, quelle qu'en fût l'importance.

Restes humains dans le lœss près de Strasbourg (1).

M. Ami Boué, bien connu par ses nombreux ouvrages sur la géologie, et observateur fort versé dans toutes les branches

(1) C'est après avoir écrit le seizième chapitre de cet ouvrage, chapitre dans lequel il est traité du lœss, que mon ami, M. Ami Boué, me rappela que dès l'année 1823 il avait déterré de ses propres mains plusieurs os appartenant à un squelette humain d'un ancien lœss en place à Lahr, petite ville du grand-duché de Bade, à peu près en face de Strasbourg, sur la rive droite du Rhin. Il me fut impossible de me servir, à ce moment, de ces renseignements sans retarder de plusieurs semaines la publication de ma première édition, car il me fallait quelque temps pour n'en admettre l'évidence qu'après examen critique. J'ai lu main-

de la science, retira, en l'année 1823, et de ses mains, plusieurs os d'un squelette humain d'un loess ancien en place, à Lahr, presque en face de Strasbourg, sur la rive droite de la grande vallée du Rhin. On ne trouva pas le crâne, mais le

tenant les mémoires originaux de M. Boué, et j'ai entretenu une correspondance avec lui sur ce sujet; je n'hésite pas à déclarer que dans mon opinion les conclusions auxquelles il est arrivé sont pleinement justifiées par les faits. En répondant à quelques-unes de mes questions, il a eu la bonté de me faire part des notes d'exploration qu'il avait prises sur les lieux, d'abord en 1823, puis en 1829, quand il retourna visiter Lahr.

La petite ville que je viens de citer est à 6 kilomètres et demi du Rhin, et environ à 30 mètres au-dessus du niveau du grand fleuve. Elle est située près du point où la vallée tributaire, arrosée par le petit cours d'eau appelé le Schutter, venant de la forêt Noire, se jette dans la grande plaine d'alluvion du Rhin. Dans cette partie de la plaine le loess a au moins 60 mètres d'épaisseur; des collines et de petites vallées ont été formées à ses dépens. Une partie de cette formation remonte de la vallée principale dans la vallée tributaire dont elle garnit les flancs, et dans laquelle elle s'élève à la hauteur de 24 mètres et davantage au-dessus du Schutter. Elle a subi une dénudation à Lahr et forme maintenant une succession de terrasses sur la rive droite du petit cours d'eau. En examinant celles de ces terrasses qui sont à la base, M. Boué vit, dans la tranchée d'une coupe verticale de loess d'environ 1 mètre 30 d'épaisseur, un os assez grand qui faisait saillie et qui fut reconnu plus tard pour être un fémur humain. On creusa dans l'escarpement, et on en retira presque la moitié des os d'un squelette : un fémur, un tibia, un péroné, des côtes, des vertèbres, des os métatarsiens et autres, mais pas de crâne. Ils étaient placés horizontalement, mais leur position ne correspondait pas à celle d'un cadavre qui aurait été enterré en cet endroit.

Le loess qui enveloppait le squelette était solide, et différent du loess vaseux entraîné par la pluie, puis reconsolidé. Les couches immédiatement au-dessous des os contenaient quelques galets, et encore plus bas se trouvait du gravier avec fragments arrondis de « Bunter Sandstein » (grès bigarré), et de gneiss venus de la forêt Noire. Dans les couches inférieures du loess, au même niveau que les os, se trouvèrent des coquilles des genres *Limnea*, *Pupa*, *Physa*, *Clausilia*, *Helix*, et plus rarement *Cyclostoma*. Mais, en ce qui touche la *Limnea*, citée par M. Boué dans sa note, il pense qu'il serait possible qu'elle ne fût que la *Succinea oblonga*, si commune dans le loess.

M. A. Boué pense qu'avant que le loess fût entamé dans cette vallée par le Schutter, il a dû y en avoir une épaisseur d'au moins 24 mètres superposée à ces ossements humains; il regarde le dépôt limoneux de Lahr comme n'étant que la continuation du loess du Rhin, et comme provenant de la même source; il ne pense pas qu'il appartienne en propre aux alluvions du Schutter. Il assigne une grande antiquité à ces ossements, tant à cause de leur position tout à fait à la base du loess, qu'à cause de la découverte de restes de mammifères éteints, faite dans le loess du même âge du voisinage.

Quand M. A. Boué, accompagné de Cordier, montra pour la première fois ces ossements à Cuvier, à Paris, ce naturaliste déclara immédiatement qu'ils appartenaient à l'homme. Mais, à la grande surprise des deux géologues, il exprima l'opinion qu'ils provenaient d'un cimetière. La même idée fut ensuite adoptée par Alexandre Brongniart, qui supposa qu'on les avait enterrés dans le limon d'alluvion moderne du Schutter *. Même après que M. Boué eut visité de nouveau la

* *Annales des Sciences naturelles*, 1839, t. XVIII; *Revue bibliographique*, p. 150.

tibia, le péroné et d'autres os furent obtenus en bon état de conservation, et montrés à cette époque à Cuvier, qui déclara que c'étaient des ossements humains (1).

Restes humains dans le loess près de Maestricht.

Les bords de la vallée de la Meuse à Maestricht, comme ceux de la vallée du Rhin à Bonn et à Cologne, dominant légèrement le niveau de la plaine d'alluvion ; sur la rive droite de la Meuse, en face de Maestricht, la différence de niveau est si marquée qu'on a construit un pont à plusieurs arches pour assurer, pendant la saison des inondations, les communications entre les parties les plus élevées de la plaine d'alluvion et les collines ou mamelons qui la bordent. Cette plaine se compose de loess moderne, impossible à distinguer minéralogiquement du loess plus ancien, ne présentant aucune trace de dépôt successif et dépourvu de coquilles terrestres ou fluviatiles. On l'exploite sur une grande échelle comme terre

localité, en 1829, et confirmé ses premières observations, le jugement d'un géologue aussi expérimenté ne put prévaloir contre les idées préconçues qui avaient cours alors généralement au sujet de la date géologique de l'origine de l'homme *.

La précieuse collection des ossements de Lahr, renfermée dans une boîte, fut confiée par M. Boué aux soins de Cuvier; elle a été négligée et elle est maintenant perdue **. Quant à l'âge de ces ossements, je ne vois aucune raison de supposer qu'ils fussent plus anciens que ceux qu'avait trouvés Schmerling dans les cavernes de Liège, ou que les instruments en silex du gravier de Saint-Acheul. Mais si les idées que j'ai énoncées dans ce chapitre sont fondées, quelques-uns des grands mouvements continentaux d'élévation et d'abaissement qui arrivèrent immédiatement après le retrait des grands glaciers des Alpes auraient été d'une date postérieure à l'enfouissement de ces os dans l'ancien limon du Rhin.

(1) Je me borne à rappeler ici que M. Faudel a récemment décrit des ossements humains trouvés à Eguisheim, près Colmar, dans ce même loess. Ils étaient associés à quelques débris d'animaux, parmi lesquels une molaire d'*Elephas primigenius* et les restes d'un cheval, d'un bœuf et d'un grand cerf. M. Scheurer-Kestner a démontré d'ailleurs que tous ces os présentaient la même constitution chimique. Je reviendrai sur ces faits dans l'Appendice du présent volume. Cf. *Bull. Soc. d'Hist. nat. de Colmar*, 1865-66. (II.)

* Ami Boué. *Erläuterungen über die von mir in Loess des Rheinthaales im Jahre 1823 aufgefundenen Menschenknochen*. (Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte, t. VIII, p. 89, 1852.)

** L'assertion de Sir Ch. Lyell au sujet des ossements de Lahr est fort heureusement inexacte. La caisse confiée aux soins de Cuvier par M. Ami Boué, en 1823, a été retrouvée par Gratiolet dans un grenier du Muséum. M. Prümer-Bey, qui a pu jeter un coup d'œil furtif sur ces précieux débris, nous apprend que le crâne (car il y a un crâne) est « dolichocéphale et féminin » et qu'il est très-semblable à un autre crâne provenant de Vaureal. Il le rapproche de celui d'Engis, dont il fait, comme on sait, un crâne de femme celtique? (*Congrès international d'anthropologie, etc.* Paris, 1867, p. 358.) — Voy. l'Appendice. (H.)

à brique jusqu'à une profondeur de 2 mètres 50. Les mame-lons dont j'ai parlé consistent en une terrasse de gravier, ayant de 9 à 12 mètres d'épaisseur, et recouverte par du loess ancien qui se continue en remontant la vallée jusqu'à Liège. Dans les faubourgs de cette ville, on voit des lambeaux de loess à la hauteur de 135 mètres au-dessus du niveau de la Meuse. Le plateau supérieur de cette région, composé de roches carbonifères et dévoniennes, est à une altitude d'environ 43 mètres et n'est pas recouvert de loess.

On a signalé l'existence d'une terrasse de gravier recouverte de loess sur la rive droite de la Meuse à Maestricht. On en voit une autre qui lui fait pendant sur la rive gauche au-dessous de cette ville; cette dernière projette dans la plaine d'alluvion de la Meuse un promontoire, s'avancant jusqu'à moins de 90 mètres du fleuve et qui fut traversé lors du creusement du canal de Maestricht à Hocht de 1815 à 1823. Cette coupe se trouve au village de Smeermass; elle a environ 18 mètres de profondeur, dont les 12 mètres inférieurs sont dans le gravier stratifié et les 6 autres dans le loess. Le nombre de molaires, de défenses, d'ossements (appartenant probablement à des squelettes entiers), qui furent retirés des déblais fut vraiment extraordinaire. On en conserve une grande partie aux musées de Maestricht et de Leyde, ainsi que des bois de daim, des os de bœuf et d'autres mammifères, et une mâchoire inférieure humaine avec ses dents. D'après M. le professeur Crahay, qui en publia la description à cette époque, cette mâchoire, que l'on conserve à Leyde, fut trouvée à la profondeur de 3 mètres 70 au-dessous de la surface, au contact du loess et du gravier sous-jacent, dans une couche de limon sableux reposant sur du gravier et surmontée de quelques lits graveleux et sableux. Cette couche, dit-il, était intacte et non remaniée, mais la mâchoire humaine était isolée, et la défense d'éléphant la plus voisine en était à 5 mètres 50 de distance horizontale (1).

(1) Suivant M. Spring, qui est revenu sur ces découvertes dans un bon travail publié par l'Académie Royale de Belgique, en 1861, on aurait trouvé dans le loess avec l'homme et l'éléphant, le rhinocéros. (Spring, *Les hommes d'Engis et les hommes de Chauvaux*. Bull. Acad. Roy. de Belg., t. XVIII, p. 492, 1861.) (H.)

La plupart des autres ossements de mammifères se trouverent comme cet os humain dans le gravier, ou dans son voisinage, mais quelques-unes des défenses et des dents d'éléphants se rencontrèrent beaucoup plus près de la surface. Je visitai le gisement de ces fossiles en 1860, accompagné de M. Van Binkhorst, et nous reconnûmes que la description des lieux publiée par feu M. le professeur Crahay, de Louvain, était fort exacte (1). Le promontoire de cette terrasse, qui fut traversé par les travaux du canal, s'appelle la colline de Caberg : le sommet en est plat, l'altitude en est de 18 mètres, et elle s'abaisse en pente rapide des deux côtés vers la plaine d'alluvion. M. Van Binkhorst (qui est l'auteur de plusieurs ouvrages estimés sur la paléontologie de la craie de Maestricht), est tout récemment allé à Leyde et s'est assuré que le fossile humain dont j'ai parlé existait encore intact dans le musée de l'université. Quoique je n'aie pas eu l'occasion de vérifier l'authenticité des assertions de M. le professeur Crahay, je ne vois aucune raison de supposer que la mâchoire humaine doive appartenir à une période géologique différente de celle des éléphants éteints. On peut l'admettre d'ailleurs sans qu'il en résulte que cet os doive être rapporté à une antiquité plus reculée que les restes humains déterrés par le docteur Schmerling dans les cavernes de Belgique ; mais ce serait un des premiers exemples du fait de la rencontre d'un pareil débris dans un dépôt d'alluvion post-pliocène au milieu d'une plaine ouverte. Le sommet de la colline de Caberg n'est pas aussi élevé au-dessus de la Meuse que l'est au-dessus de la Somme la terrasse de Saint-Acheul avec ses instruments en silex, mais à Saint-Acheul on n'a encore trouvé aucun ossement humain.

On conserve au musée de Maestricht un frontal humain et un os pelvien, teints d'une couleur foncée comme celle de la tourbe. Le frontal est très-remarquable par son peu d'élévation et la saillie des arcades sourcilières, qui se rapprochent

(1) M. Van Binkhorst m'a montré le mémoire original manuscrit lu à l'Athénæum de Maestricht, en 1823. Il fut publié en 1836 dans le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. III, p. 43.

de celle du crâne de Borreby figuré p. 95. Ces restes pourraient bien être les mêmes que ceux dont parle M. le professeur Crahay dans son mémoire, quand il dit que, dans un dépôt de couleur noire des faubourgs de Hocht, on a trouvé des feuilles, des noix, des coquilles d'eau douce en très-bon état et un crâne humain fortement coloré. Ces objets étaient d'une époque bien postérieure à celle du lœss qui contenait les ossements d'éléphants et dans lequel était, dit-on, enfouie la mâchoire humaine de Leyde (1).

(1) Depuis le voyage de Sir Ch. Lyell à Maestricht, une nouvelle trouvaille est venue confirmer la précédente. On la doit précisément au guide de notre auteur, M. Van Binkhorst, précédemment cité. « En novembre 1860, dit M. Spring, M. de Binkhorst, de Maestricht, a bien voulu soumettre à mon examen des ossements humains trouvés, selon lui, dans le lœss. Ils appartenaient à une race dolichocéphale. Les arcades sourcilières étaient très-fortes et rapprochées de la ligne médiane. Les orbites étaient grandes, ovales, obliques; le front bas et étroit; la suture coronale se trouvait de plusieurs centimètres plus en arrière que de coutume. La face était bien développée et la mâchoire inférieure circoncrivait un espace très-large. Le menton était en pointe triangulaire et les dents incisives étaient insérées obliquement. » Plus loin, M. Spring ajoute que l'os frontal trouvé par Crahay en 1836, et qui appartient à l'Athénée de Maestricht, « coïncide avec celui du crâne de M. de Binkhorst. » Il serait bien à désirer que le savant professeur complétât cette description très-insuffisante. (Cf. Spring, *op. cit.* *Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 2^e série, t. XVIII, p. 491, 1864.) (H.)

CHAPITRE XVII.

DISLOCATION ET PLISSEMENTS POST-GLACIAIRES DES COUCHES CRETACÉES ET DU TERRAIN DE TRANSPORT DANS L'ÎLE DE MÖEN EN DANEMARK.

Structure géologique de l'île de Möen. — Grands bouleversements de la craie, postérieurs au dépôt glaciaire avec coquilles récentes. — Coupe des falaises de Möen par M. Puggaard. — Plissements et failles communs à la craie et au dépôt glaciaire. — Directions différentes des lignes successives de mouvements de fracture et de plissement. — Absence de bouleversement dans les roches des îles danoises avoisinantes. — Mouvements inégaux de soulèvements en Finmark. — Tremblement de terre en Nouvelle-Zélande en 1855. — Prédominance à toutes les époques des mouvements continentaux uniformes sur ceux qui ont amené les dislocations locales dans les roches.

Dans les chapitres précédents j'ai essayé de montrer que l'étude des phases successives de la période glaciaire, des marques persistantes qu'elles ont imprimées sur les roches solides, et des caractères du terrain de transport superficiel, nous est d'un grand secours pour nous permettre d'apprécier l'énorme laps de temps compris dans la période post-pliocène. Cette étude élargit en même temps nos idées, non-seulement au sujet des espèces vivantes de plantes et d'animaux, mais au sujet de leur distribution géographique actuelle, et éclaire les relations chronologiques de ces espèces avec la plus ancienne date connue de l'existence de la race humaine. Cette date, on le verra, est fort reculée, si on la compare aux temps de l'histoire et de la tradition, mais elle est très-moderne si on l'oppose à la longue durée depuis laquelle tous les mollusques testacés vivants, et même beaucoup de mammifères, habitent notre globe.

Pour compléter ma description des phénomènes de l'époque glaciaire, je vais décrire dans ce chapitre quelques autres changements dans la géographie physique et dans la struc-

ture interne de la croûte terrestre, qui se sont produits pendant la période post-pliocène. Il me paraît utile d'en parler, parce qu'ils sont d'une nature fort différente de ceux que nous avons décrits précédemment et font partie d'une catégorie de phénomènes que les anciens géologues croyaient appartenir exclusivement aux époques antérieures à celles de la flore et de la faune actuelles. C'est à cette classe que se rapportent ces failles, ces violentes dislocations de roches, et ces reploie-ments et plissements des couches, phénomènes que l'on voit si fréquemment dans les chaînes des montagnes, quelquefois même dans les plaines, et surtout quand les roches sont de formation ancienne.

Dislocations et plissements post-glaciaires de la craie et du terrain de transport dans l'île de Mœn, Danemark.

Un exemple des plus frappants, qui permet de saisir ces convulsions de date post-pliocène, se voit dans l'île danoise de Mœn, située à environ 80 kilomètres au sud de Copenhague. L'île a environ 96 kilomètres de circonférence et se compose de craie blanche de plus de 100 mètres d'épaisseur, recouverte par des argiles et sables avec cailloux; ce terrain de transport glaciaire se subdivise en plusieurs parties, les unes stratifiées, les autres non stratifiées, le tout ayant une puissance moyenne de 18 mètres, mais allant quelquefois au double de cette épaisseur. Dans l'un des plus anciens membres de cette série, on a trouvé des coquilles marines d'espèces actuelles.

Dans la plus grande partie de l'île de Mœn, les couches du terrain de transport sont en place et horizontales comme celles de la craie sous-jacente; mais sur la côte nord-est, elles ont été, sur un certain espace, ployées, plissées et déplacées en même temps que les couches de la craie sous-jacente. Dans cet espace, les dérangements qu'elles ont subis sont même plus considérables que ne le sont ceux de la craie à silex de l'Angleterre le long de l'axe central de l'île de Wight dans le Hampshire, ou de celui du Purbeck dans le Dorsetshire. Le

déplacement total de la craie est évidemment d'une date postérieure à l'origine du terrain de transport, car les couches de ce dernier sont horizontales quand la craie sur laquelle elles reposent le sont aussi, et sont inclinées, courbées et verticales quand la craie offre les mêmes perturbations. Je suis arrivé à ces conclusions relativement à la structure de l'île de Møen dès 1835, après avoir consacré plusieurs jours à l'examiner en compagnie du docteur Forchhammer (1); je n'aurais pourtant pas osé citer ce lieu comme présentant sur une si grande échelle des exemples de convulsions d'une date si remarquablement moderne, si cette île n'avait, depuis cette époque, été examinée en détail par un homme d'une autorité considérable, et reconnue par M. le professeur Puggaard, géologue danois, qui a publié une série de coupes détaillées de ces falaises.

Elles s'étendent sur la côte nord-est de l'île, appelé Møens Klint (2), où les précipices formés dans la craie sont escarpés et pittoresques, et ont de 90 à 120 mètres de hauteur. Les sommets en sont couronnés de grands hêtres, et çà et là la base en est recouverte d'énormes éboulements du terrain de transport garnis d'herbes et d'arbrisseaux verdoyants qui rompent la monotonie de cette ligne continue de falaises de craie blanche.

Dans la partie basse de l'île, en A, fig. 50, à l'extrémité méridionale de cette ligne dont nous venons de parler, le terrain de transport est horizontal; mais en arrivant en B, on commence à s'apercevoir d'un changement à la fois dans la hauteur des falaises et dans l'inclinaison des couches, et la craie, n° 1, ne tarde pas à se montrer sortant de dessous les couches du terrain de transport n° 2, 3, 4 et 5.

Cette craie avec ses lits de silex est si semblable à celle de l'Angleterre que la description en est inutile. Le terrain de transport superposé se compose des subdivisions suivantes, en commençant par la base :

(1) Lyell, *Geological Transactions*, 2^e série, vol. II, p. 243.

(2) Puggaard, *Geologie des Insel Møen*, Leipzig, 1851; gr. in-8^e mit 13 theils color. Kupfern und vielen Holzschnitten. — Voy. *Bulletin de la Société géologique de France*, 1851.

N° 2. Limon et sables stratifiés de 1 mètre à 0 d'épaisseur, contenant en un point, près de la base de la falaise, en S, fig. 51, *Cardium edule*, *Tellina solidula* et *Turritella*, avec fragments d'autres coquilles. Entre la craie n° 1 et le n° 2 s'intercale généralement une brèche de silex de la craie brisés.

N° 3. Argile bleue ou terrain de transport glaciaire (*Till*),

Fig. 50.

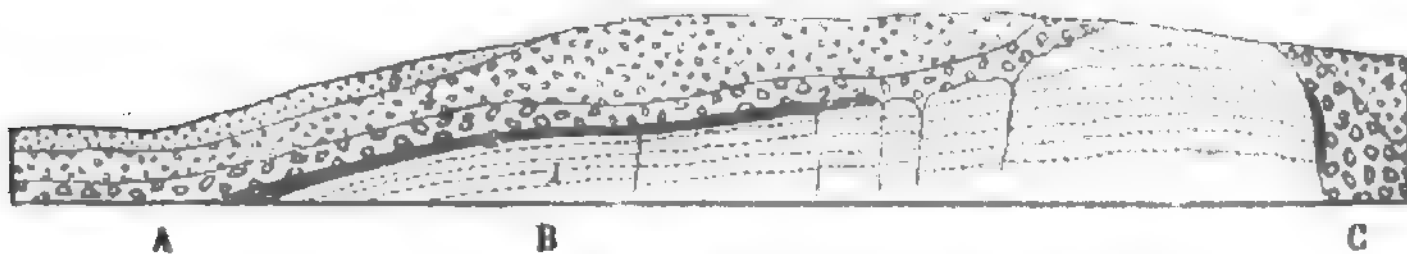


Fig. 50. — Extrémité méridionale de Møens Klint. (Puggaard.)

A Terrain de transport horizontal.

B Craie et terrain de transport superposé commençant à se redresser.

C Premier plissement et faille; hauteur de la falaise sur ce point : 54 mètres.

Fig. 51.

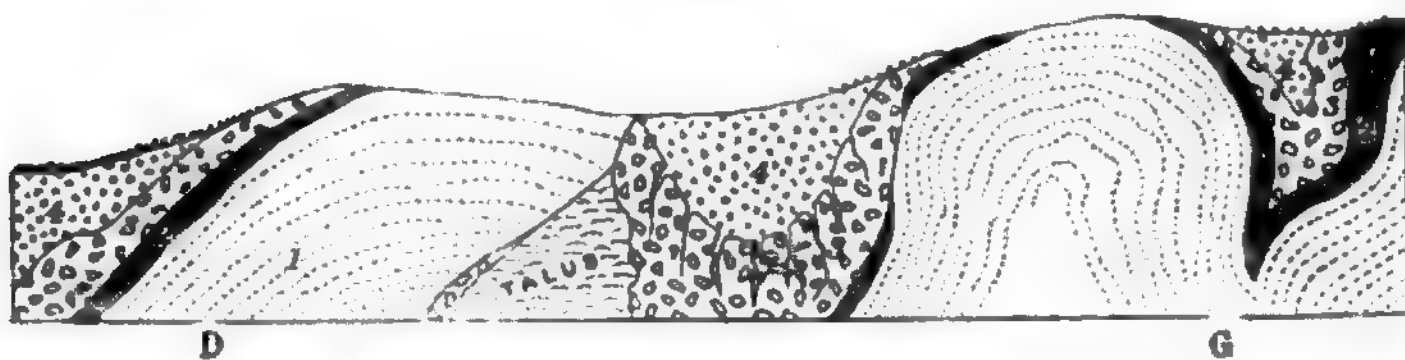


Fig. 51. — Coupe de Møens Klint (Puggaard), suite de la fig. 50.

D Coquilles fossiles d'espèces récentes dans le terrain de transport.

Hauteur maximum près de G, 84 mètres.

avec petits cailloux et fragments de roches de la Scandinavie accidentellement disséminés. Épaisseur, 3 mètres 60.

N° 4. Seconde masse non stratifiée d'argile jaune et plus sableuse, de 12 mètres de puissance, avec cailloux et blocs anguleux, polis et striés de granite et d'autres roches de la Scandinavie apportées de loin.

N° 5. Sables et graviers stratifiés contenant parfois de grands blocs erratiques; la masse totale varie de 12 à 30 mètres de puissance, mais elle n'atteint cette dernière épaisseur qu'en un petit nombre de points.

Les formes anguleuses d'un grand nombre de blocs des n° 3 et 4, les surfaces striées ou polies des autres et leur pro-

venance lointaine attestée par leur nature cristalline, sont autant de preuves que ce dépôt fait partie du terrain de transport septentrional de la période glaciaire.

On voit que les quatre subdivisions 2, 3, 4 et 5 commencent à se redresser en B, fig. 50, et qu'en C, où la falaise atteint 54 mètres de hauteur, il y a une flexion brusque partagée également par la craie et le terrain de transport superposé. Entre D et G, fig. 51, on observe une grande fracture dans les roches avec lignes synclinales et anticlinales; elle se manifeste dans des falaises de près de 90 mètres de hauteur où tous les plissements de la craie se font également sentir dans les couches du terrain de transport, c'est-à-dire dans les trois membres inférieurs de cette série, y compris, par conséquent, le n° 2, qui, au point S de la figure, contient les coquilles d'espèces récentes dont j'ai parlé.

Près de l'extrémité septentrionale du Møens Klint, à un endroit appelé « Taler, » à plus de 90 mètres de hauteur, on voit des plissements semblables, si aigus qu'il paraît y avoir quatre alternances distinctes de formations glaciaires et crétaées en lits verticaux ou fortement inclinés; la craie en un point recouvre le terrain de transport, de sorte que la position des couches est intervertie.

Mais les changements et failles les plus étonnants de ces couches s'observent dans le Dronningestol, portion de cette même falaise, d'une hauteur verticale de 120 mètres, où le terrain de transport, comme le montre la fig. 52, est complètement enchevêtré et mélangé dans la craie disloquée.

En suivant les alignements des failles, on peut voir, dit M. Puggaard, le long des surfaces de contact des lits déplacés, des traces du polissage et du frottement qu'ont subis les silex de la craie, ainsi que beaucoup de pierres du gravier du terrain de transport: quelques-unes de ces dernières ont même pénétré dans la craie molle. La façon dont les sommets de quelques-uns des plissements des couches de craie ont été rasés dans cette coupe et dans plusieurs autres du voisinage, atteste la vaste dénudation qui accompagnait ces perturbations; il y a eu des portions des couches ployées qui ont été

enlevées probablement pendant qu'elles sortaient du sein des eaux.

Voici les conclusions que M. Puggaard a déduites de l'étude de ces falaises :

1° La craie blanche, lorsqu'elle conservait encore l'horizontalité de sa stratification, mais après avoir subi une dénudation considérable, s'est graduellement affaissée, de sorte

Fig. 52.



Fig. 52. — Perturbations post-glaciaires des couches redressées, plissées et déplacées de la craie et du terrain de transport dans le Dronningestol Møen; hauteur, 120 mètres. (Puggaard.)

- 1 Craie avec silex.
- 2 Limon marin stratifié; couche inférieure de la formation glaciaire.
- 3 Argile bleue ou Till sans stratification avec blocs erratiques.
- 4 Till sableux, jaune, avec cailloux et galets glaciaires.
- 5 Sable et gravier stratifiés avec blocs erratiques.

que les lits inférieurs, n° 2, du terrain de transport, avec leurs coquilles littorales, s'y superposèrent dans une mer peu profonde.

2° Les argiles non stratifiées superposées, nos 3 et 4, se déposèrent dans une eau plus profonde; ce phénomène fut facilité par les glaces flottantes venant du nord.

3° Ce fut alors que commencèrent des dénivellations irrégulières et qu'il se produisit des affaissements partiels amenant le plissement et parfois l'engloutissement des masses supérieures de la craie et du terrain de transport, et donnant lieu aux diverses dislocations ci-dessus décrites et représentées. Le mouvement d'abaissement se continua jusqu'à ce qu'il eût dépassé 120 mètres, car même sur la surface du n° 5, dans quelques parties de l'île, on voit d'énormes blocs erratiques de 6 mètres et plus de diamètre, dont la présence indique

qu'ils ont été charriés par la glace dans une mer d'une profondeur suffisante pour porter de grandes montagnes de glace. Mais ces gros blocs, dit M. Puggaard, ne pénètrent jamais dans les fissures comme ils l'auraient fait s'ils eussent été d'une date antérieure à ces convulsions.

4° Après cette période d'affaissement arrivèrent le relèvement et la dénudation partielle des couches crétacées et glaciaires coïncidant avec un mouvement général de soulèvement semblable à celui qu'éprouvent à présent certaines parties de la Suède et de la Norwége.

Au sujet des directions du mouvement dans l'île de Möen, M. Puggaard pense, après une étude comparative attentive des falaises et de l'intérieur de l'île, qu'il y eut au moins trois orientations différentes à autant d'époques successives, toutes de date post-glaciaire. La première direction courrait de l'E. S. E. à l'O. N. O. avec une ligne de fractures à angle droit. La seconde courrait du S. S. E. au N. N. O., aussi avec fractures transversales. Enfin la troisième serait celle d'un plongement allant du N. au S., et accompagné d'affaissements de date contemporaine orientés à angle droit, c'est-à-dire de l'E. à l'O.

Quand on s'approche de l'extrémité N. O. du Möens Klint, c'est-à-dire de la ligne de côtes que je viens de décrire, les couches deviennent peu à peu moins ployées et brisées, et en continuant encore à s'avancer quelque peu dans cette direction on retrouve la craie et le terrain de transport superposé dans la même position horizontale qu'à l'extrémité méridionale du Möens Klint. Ce qui fait de ces conclusions un phénomène des plus frappants c'est ce fait que dans les îles danoises avoisinantes, aussi bien que dans une grande partie de l'île de Möen elle-même, les formations tertiaires et les formations secondaires n'ont subi aucune perturbation.

Il est impossible de contempler de pareils effets produits par des mouvements locaux réitérés, tous de date post-tertiaire, sans réfléchir que sans la présence accidentelle du terrain de transport stratifié ils auraient pu parfaitement nous échapper, même aux points où ce terrain aurait existé autrefois, à cause

des dénudations importantes qui se sont produites. Nous aurions probablement attribué la verticalité des couches, leurs flexions et leurs failles à une période ancienne, telle par exemple que celle qui sépare la craie à silex de la craie de Maestricht, ou à l'époque de cette dernière formation, ou aux temps éocènes, miocènes, pliocènes inférieurs, car cette dernière période elle-même est bien antérieure au commencement de l'époque glaciaire. Cet exemple nous permet de soupçonner que, dans d'autres pays où nous manquons de pareils moyens de fixer la date exacte de certains mouvements géologiques, l'époque où ils se seront produits peut être beaucoup plus moderne que nous ne le supposons généralement. Nous pourrions ainsi expliquer les anomalies apparentes de position de certains blocs erratiques qu'on rencontre parfois à de grandes hauteurs au-dessus des roches congénères dont ils proviennent, et aussi l'irrégularité de direction de certains sillons glaciaires comme ceux qu'ont décrits M. le professeur Keilhau et M. Horbye sur les montagnes de Dovrefjeld, lat. 62° N., où les stries et le frottement paraissent avoir été indépendants de l'inclinaison et du relief actuels des montagnes (1). Mais même dans les cas de cette espèce, il reste à démontrer si un encroûtement de glace continentale comme celui du Groënland, décrit par Rink (voir plus haut, p. 278), ne pourrait expliquer la déviation des sillons et des stries par rapport aux directions qu'ils auraient dû normalement affecter s'ils avaient été produits par des glaciers séparés remplissant les vallées existantes.

Il semble en général que le mouvement de soulèvement de la Scandinavie, mouvement qui a élevé des rivages avec coquilles marines d'espèces récentes à la hauteur de plus de 400 mètres, ait été à peu près uniforme sur de vastes étendues ; pourtant M. Bravais a signalé une remarquable exception à cette règle à Altenfiord, en Finmark, entre les latitudes 70° et 71° N. Une ancienne ligne de niveau des eaux, tracée par un dépôt sableux formant terrasse, et par des marques d'éro-

(1) *Observations sur les phénomènes d'érosion en Norwège, 1837.*

sion dues aux vagues, peut se suivre sur une longueur de 48 kilomètres du sud au nord, le long des bords d'un fiord, et elle s'élève graduellement d'une altitude de 25 mètres à celle de 66 mètres au-dessus de la mer, c'est-à-dire à raison de 85 centimètres par kilomètre (1).

Passons à une autre partie du monde située fort loin de nous. On a été témoin, sans aller plus loin qu'en janvier 1855, dans l'île du nord de la Nouvelle-Zélande, d'un soulèvement soudain et permanent du sol sur le rivage septentrional du détroit de Cook ; ce mouvement était si peu uniforme qu'en un point appelé Muko-Muka, il atteignit 2 mètres 70 de hauteur verticale tandis qu'il diminuait graduellement à partir de ce maximum de soulèvement sur une distance de 53 kilomètres dans la direction du N. O. pour aboutir à un point où le changement de niveau n'était plus perceptible. M. Edward Roberts, du corps royal des ingénieurs, était, au moment de cet événement, occupé à exécuter, pour le compte du gouvernement, des travaux d'utilité publique sur la côte, il s'assura que ce soulèvement extrême de certaines roches anciennes suivait une ligne de faille se prolongeant au moins à 145 kilomètres dans l'intérieur du sud au nord. De plus, ce qui est d'un grand intérêt géologique, immédiatement à l'est de cette faille, la surface composée de couches tertiaires, restait immobile et stationnaire. Ce fait fut bien établi par la position d'une ligne de nullipores qui marquaient le niveau de la mer avant le tremblement de terre sur la surface des couches tertiaires comme sur la surface des roches paléozoïques (2).

De pareils mouvements, s'ils se répétaient et surtout s'ils revenaient de temps en temps le long des mêmes lignes de fracture, auraient pour effet, dans la suite des temps, de faire plonger les couches dans un sens, tandis que dans le sens opposé elles viendraient se terminer brusquement à un escarpement abrupt.

(1) *Proceedings of the Geological Society*, 1845, vol. IV, p. 94.

(2) *Bulletin de la Société géologique de France*, 1856, vol. XIII, p. 660, où j'ai décrits les faits que m'avaient communiqués MM. Roberts et Walter Mantell.

Mais il est probable que la multiplication des mouvements de cette nature dans la période post-tertiaire a rarement été assez considérable pour produire des résultats comme ceux que nous avons décrits dans l'île de Möen, car les principaux mouvements, à quelque époque qu'ils se rapportent, paraissent appartenir à un ordre de phénomènes plus uniformes, comme ceux dont nous avons parlé, p. 369, c'est-à-dire à cette espèce de mouvements qui n'altèrent pas sensiblement la topographie des régions restreintes ni la position des couches, et qui ne font qu'en modifier la hauteur relativement à la mer. S'il en était autrement, on ne trouverait jamais de concordance entre les couches de tous les âges y compris les formations fossilifères primaires déposées dans des eaux basses, formations qui ont dû se maintenir horizontales sur de vastes étendues pendant le mouvement d'affaissement de plus de 1,000 mètres qui se produisait à l'époque de leur accumulation. On verrait encore bien moins ces mêmes couches primaires, Carbonifères, Devonienues et Siluriennes, conservant encore leur horizontalité sur des milliers de lieues carrées, comme cela se présente dans l'Amérique du Nord et en Russie où elles n'ont subi aucune dislocation, aucune flexion, pendant l'énorme intervalle qui sépare les temps actuels de l'époque paléozoïque. Pourtant ce n'est pas qu'elles soient restées immobiles, car elles ont subi des dénudations d'une telle importance et d'une telle nature, qu'on ne peut les expliquer qu'en supposant que les couches aient été soumises à de grandes oscillations de niveau et exposées dans quelques cas à plusieurs reprises à l'action destructive et nivelante des vagues de la mer.

Il paraît probable que les convulsions successives de l'île de Möen furent contemporaines de ces mouvements d'exhaussement et d'abaissement de la période glaciaire qui ont été décrits dans le treizième chapitre et dans les suivants; il est probable également qu'elles prirent fin avant que les lits n° 5, p. 381, avec leurs grands blocs erratiques, se déposassent, car quelques-uns de ces lits qu'on voit dans les parties bouleversées de l'île de Möen paraissent avoir échappé aux convul-

sions qui ont affecté les n^{os} 2, 3 et 4. S'il en est ainsi, l'ensemble de ces dérangements, tout en étant post-pliocène, peut avoir été antérieur à l'époque humaine, c'est-à-dire la date la plus ancienne à laquelle on ait encore retrouvé les traces de la présence de l'homme.

CHAPITRE XVIII.

PÉRIODE GLACIAIRE DANS L'AMÉRIQUE DU NORD (1).

Couches post-glaciaires contenant des restes de *Mastodon giganteus* dans l'Amérique du Nord. — Rareté des coquilles marines dans le dépôt glaciaire du Canada et des États-Unis. — L'action de la glace s'est étendue plus au sud dans l'Amérique du Nord que dans l'Europe. — Traînées de blocs erratiques de grandes dimensions dans le Berkshire, Massachusetts. — Description de leur arrangement linéaire et de leurs points de départ. — Leur transport attribué à des glaces flottantes et côtières. — Remarques générales sur les causes des anciens changements de climats aux époques géologiques successives. — Effets supposés du changement de la direction nord-est du Gulf-stream en une direction nord. — Le développement maximum du froid pendant la période glaciaire n'est pas exactement simultané des deux côtés de l'Atlantique. — Nombre des espèces de plantes et d'animaux communs aux temps pré-glaciaires et post-glaciaires.

Dans le continent de l'Amérique du Nord, entre le cercle polaire arctique et le 42° parallèle, on rencontre des traces d'action glaciaire sur une échelle aussi grande, sinon plus grande, qu'en Europe. Là aussi le froid paraît avoir atteint son maximum à la fin de la période tertiaire, et avoir prolongé ses effets pendant une grande partie de la période post-pliocène.

L'absence générale de restes organiques dans la formation glaciaire de l'Amérique du Nord nous offre les mêmes difficultés qu'en Europe pour la détermination des mammifères qui ont vécu sur le premier de ces deux continents pendant le temps du refroidissement maximum, c'est-à-dire quand de larges surfaces se recouvraient des matériaux du terrain de transport glaciaire et de blocs erratiques. Mais il est certain qu'un grand proboscidien éteint, le *Mastodon giganteus* (Cuvier), et plusieurs autres quadrupèdes, les uns vivants, les

(1) On consultera, avec profit, sur les phénomènes glaciaires de l'Amérique du Nord, un remarquable travail de Ch. Whittlesey, *On the fresh-water glacial drift of the Northwestern States*. (Smithson. Contrib. to Knowledge, t. XV, n° 197, Washington, 1867, in-4°.) (H.)

autres disparus, jouèrent un rôle important dans l'ère post-glaciaire. Par la fréquence de ses restes fossiles, cette espèce de pachyderme représente l'*Elephas primigenius* d'Europe, cependant ce dernier se rencontre aussi à l'état fossile aux États-Unis (1) et au Canada, et il abonde, à ce que j'apprends de sir John Richardson, à des latitudes bien plus septentrionales que celles auxquelles on a retrouvé les vestiges du mastodonte.

Dans l'État de New-York, il n'est pas rare de rencontrer le mastodonte dans des marais et des dépôts lacustres occupant des dépressions du terrain de transport, et par conséquent, dans une position géologique fort semblable à celle de la tourbe récente et de l'argile coquillière des Îles Britanniques, du Danemark et de la vallée de la Somme. Parfois les cultivateurs en ont découvert des squelettes entiers à quelques décimètres de la surface dans le sol tourbeux au fond de petits marécages qu'ils desséchaient. Les coquilles qui les accompagnent appartiennent en pareil cas à des genres d'eau douce. *Limnea*, *Physa*, *Planorbis*, *Cyclas*, et autres ; elles diffèrent des espèces européennes, mais sont les mêmes que celles qui sont encore maintenant propres aux étangs et aux lacs de la même partie de l'Amérique.

J'ai donné ailleurs la description de beaucoup de ces localités que j'ai visitées en 1842, et je puis affirmer que l'aspect en est certainement plus moderne que celui de presque tous les dépôts européens où l'on rencontre le mammoth (2), quoiqu'on cite quelques exemples de l'*Elephas primigenius* trouvés dans la tourbe en Grande-Bretagne. Ainsi on m'a montré au musée de Torquay, dans le Devonshire, une dent de mammoth que l'on croit avoir été extraite d'un dépôt de matière végétale maintenant en partie submergé par la mer. Une partie plus élevée de la même formation tourbeuse constitue le fond de la vallée dans laquelle s'élève l'abbaye de Tor. Cet éléphant doit, à coup sûr, avoir vécu à une date plus moderne que ses congénères fossiles du gravier de la caverne

(1) Ch. Whittlesey, *loc. cit.*, p. 15.

(2) Lyell, *Travels in North America*, London, 1845, vol. I, p. 55 ; et *Manual of Geology*, chap. XII, cinquième édition, p. 144.

de Brixham décrite p. 403, car il vivait alors que le relief géographique du Devonshire, fort différent de celui de la période des cavernes, était presque identique à celui qui existe à présent.

Je suis fort tenté de croire que beaucoup de ces dents et de ces défenses de mammouth, qu'on prétend avoir été trouvées dans la tourbe, sont aussi apocryphes que ces cornes de rhinocéros citées si souvent dans les *Mémoires de la Société wernerienne*, et soi-disant trouvées dans les marnes coquillières du Forfarshire et d'autres comtés de l'Écosse; néanmoins, il est certain qu'entre la période à laquelle le mammouth fut le plus abondant et celle à laquelle il acheva de disparaître, il a dû s'écouler un long intervalle de siècles pendant lesquels il devenait de plus en plus rare. Nous devons donc nous attendre à en trouver quelques individus isolés enfouis dans des dépôts bien plus récents que les autres, jusqu'à ce qu'enfin nous ayons réussi à saisir le passage de la faune post-pliocène à la faune actuelle, à l'aide des monuments géologiques qui viendront remplir l'hiatus dont j'ai parlé p. 435, et qui sépare l'ère des outils en silex d'Amiens et d'Abbeville de celle de la tourbe de la vallée de la Somme.

Jusqu'à quel point ces couches lacustres de l'Amérique du Nord peuvent-elles nous aider à restreindre cette lacune? Y eut-il des individus de *Mastodon giganteus* qui vécurent assez tard pour voir la naissance de la période historique? Ce sont là deux questions auxquelles il n'est pas aussi aisé de répondre qu'on pourrait à première vue le supposer. Un géologue s'imaginerait naturellement que la formation fluviale de l'île de la Chèvre, près des chutes du Niagara et de plusieurs autres points au-dessous de ces mêmes chutes (1), est d'origine très-moderne, en voyant que toutes les coquilles qu'elle contient sont d'espèces habitant encore les eaux de ce fleuve, et qu'elle a été déposée postérieurement au terrain de transport glaciaire de la même localité. En réalité, l'ancien lit de rivière dans lequel on trouve les ossements de mastodonte, occupe, par rapport à la formation caillouteuse, la même po-

(1) Lyell, *Travels in North America*, vol. I, chap. II, et vol. II, chap. XIX.

sition que celle qu'affectent, par rapport au terrain de transport glaciaire, la marne coquillière et les marécages avec ossements de mastodonte si fréquents dans l'État de New-York ; et tous sont peut-être de date contemporaine. Mais dans le cas de la vallée du Niagara, nous avons heureusement un moyen de mesurer le temps, moyen qui nous manque dans les autres localités : c'est celui que nous donne le recul des chutes, phénomène encore en activité, et qui a creusé le ravin profond du Niagara sur 11 kilomètres de longueur entre Queenstown et l'île de la Chèvre. Ce ravin est non-seulement post-glaciaire, mais il est même postérieur à la date des couches fluviales à ossements de mastodonte. Par conséquent, les individus de ce genre qu'on a trouvés fossiles près de l'île de la Chèvre prospéraient avant l'existence de l'excavation toujours croissante de cet abîme long et profond, et nous devons en évaluer l'ancienneté non par milliers d'années mais par dizaines de milliers d'années, si je ne me suis pas trompé dans mon estimation du temps minimum qu'a exigé la formation de ce grand ravin (1).

Les prétendus contes qu'on a fait courir sur des os de mastodonte dont la surface aurait été percée comme par des flèches ou qui auraient porté les traces de blessures faites par des instruments en silex, devront dorénavant être examinés de plus près, car il est difficile de douter que le mastodonte n'ait vécu dans l'Amérique du Nord à une époque où le mammoth était contemporain de l'homme en Europe. Mais je ne m'étendrai pas davantage sur ce sujet, car j'ai déjà exposé ma manière de voir relativement à l'antiquité de l'homme dans l'Amérique du Nord quand j'ai parlé des os humains découverts à Natchez, sur le Mississippi.

Nous éprouvons au Canada et aux États-Unis les mêmes difficultés qu'en Europe quand nous essayons de distinguer les formations glaciaires d'origine terrestre de celles d'origine sous-marine. Dans le nouveau monde comme en Angleterre et en Écosse les coquilles marines de cette époque ont rare-

(1) Lyell, *Principles of Geology*, neuvième édition, p. 2 ; et *Travels in North America*, 1845, vol. I, p. 32.

ment été trouvées à plus de 150 mètres au-dessus de la mer, et 210 mètres paraît être le maximum de l'altitude à laquelle on les ait jusqu'à présent reconnues. Dans ces pays, les blocs erratiques ont voyagé du N. au S., suivant la même direction que les sillons et les stries glaciaires imprimés presque partout sur les roches solides qui portent le terrain de transport. Leur direction s'écarte rarement de plus de 15° à l'ouest ou à l'est du méridien, de sorte qu'il est difficile de douter, malgré la pénurie générale des coquilles marines, que les véhicules de la plupart des blocs, qui se sont dirigés vers les latitudes méridionales, aient été autre chose que des montagnes de glace flottant sur la mer, et s'échouant souvent sur les roches qui en formaient le fond.

Il y a néanmoins aux États-Unis comme en Europe, plusieurs groupes de montagnes qui ont agi comme des centres indépendants de dispersion des blocs erratiques ; par exemple, les Montagnes-Blanches, lat. 44° N., dont la plus élevée, le mont Washington, s'élève à 1,890 mètres au-dessus de la mer. D'après M. le professeur Hitchcock, quelques-uns des massifs les plus importants de la chaîne du Massachussets ont autrefois envoyé leurs glaciers dans la contrée basse environnante.

Développement considérable des traînées de blocs erratiques vers le sud dans le Berkshire, Massachussets, États-Unis, lat. 42° N.

J'ai si longuement parlé dans ce volume des événements de la période glaciaire que je ne veux pas conclure sans mettre sous les yeux du lecteur les preuves que nous fournit l'Amérique du Nord de l'action de la glace à des latitudes plus méridionales d'au moins 10° qu'aucun phénomène de pareille nature et d'égale importance constaté en Europe (1). Cette extension vers le sud des phénomènes glaciaires dans les régions où il n'y a ni montagnes couvertes de glace comme les Alpes pour expliquer cette anomalie, ni collines d'une élévation au-dessus de la moyenne, constitue un trait caractéristique spé-

(1) Cf. *Map illustrating Limits of the Glacier Drift of North America*. (Smithson. Contrib., t. XV, n° 197, 1867.)

cial au continent occidental de l'Atlantique comparé au continent oriental, et nous ne devons pas le négliger quand nous recherchons les causes du refroidissement de l'hémisphère nord durant la période post-pliocène.

En 1852, accompagné de M. James Hall, géologue de l'État de New-York, et auteur de plusieurs ouvrages estimés et fort connus de géologie et de paléontologie (1), j'examinai le terrain de transport glaciaire et les blocs erratiques du Berkshire, Massachusetts, et ceux des parties avoisinantes de l'État de New-York, région située à 210 kilomètres environ des côtes de l'Atlantique et exactement à l'est de Boston, à la latitude $42^{\circ} 35' N$. Cette latitude correspond en Europe à celle du nord du Portugal. On voit dans cette contrée de nombreux fragments de roches détachés, disposés en files alignées ou formant de longues traînées parallèles courant presque exactement en ligne droite à travers les collines et les vallées sur des distances de 8, 16, 32 kilomètres et quelquefois davantage. Sept des plus remarquables de ces traînées sont représentées dans la carte fig. 53, de 1 à 7 inclusivement (2). On remarquera presque perpendiculairement aux chaînes de collines A, B et C, qui sont orientés N. N. E. et S. S. E. Les crêtes de ces chaînes de collines sont environ à 240 mètres au-dessus des vallées qui les séparent. Les blocs de la traînée la plus septentrionale, n° 7, sont calcaires, et proviennent de la chaîne calcaire B; ceux des deux traînées suivantes, n° 6 et 5, se composent exclusivement dans leur première partie d'une roche chloritée verte d'une grande dureté; mais quand elles ont franchi la saillie B, on y observe un mélange de blocs calcaires. Après avoir traversé la vallée de 40 kilomètres de largeur, ces deux traînées passent à travers des dépressions ou intervalles de la chaîne C, comme elles l'avaient fait pour traverser la chaîne B; on voit par là que la dispersion de ces

(1) J. Hall, *Paleontology of New-York*. Albany, 1847-1861, 3 tomes en 4 vol. in-4°, etc.

(2) J'ai donné cette carte et une description plus étendue des erratiques du Berkshire dans un extrait d'une lecture faite par moi à l'Institut royal de la Grande-Bretagne, 27 avril 1855, que j'ai publié dans les *Proceedings of the Royal Institution*.

Fig. 53.

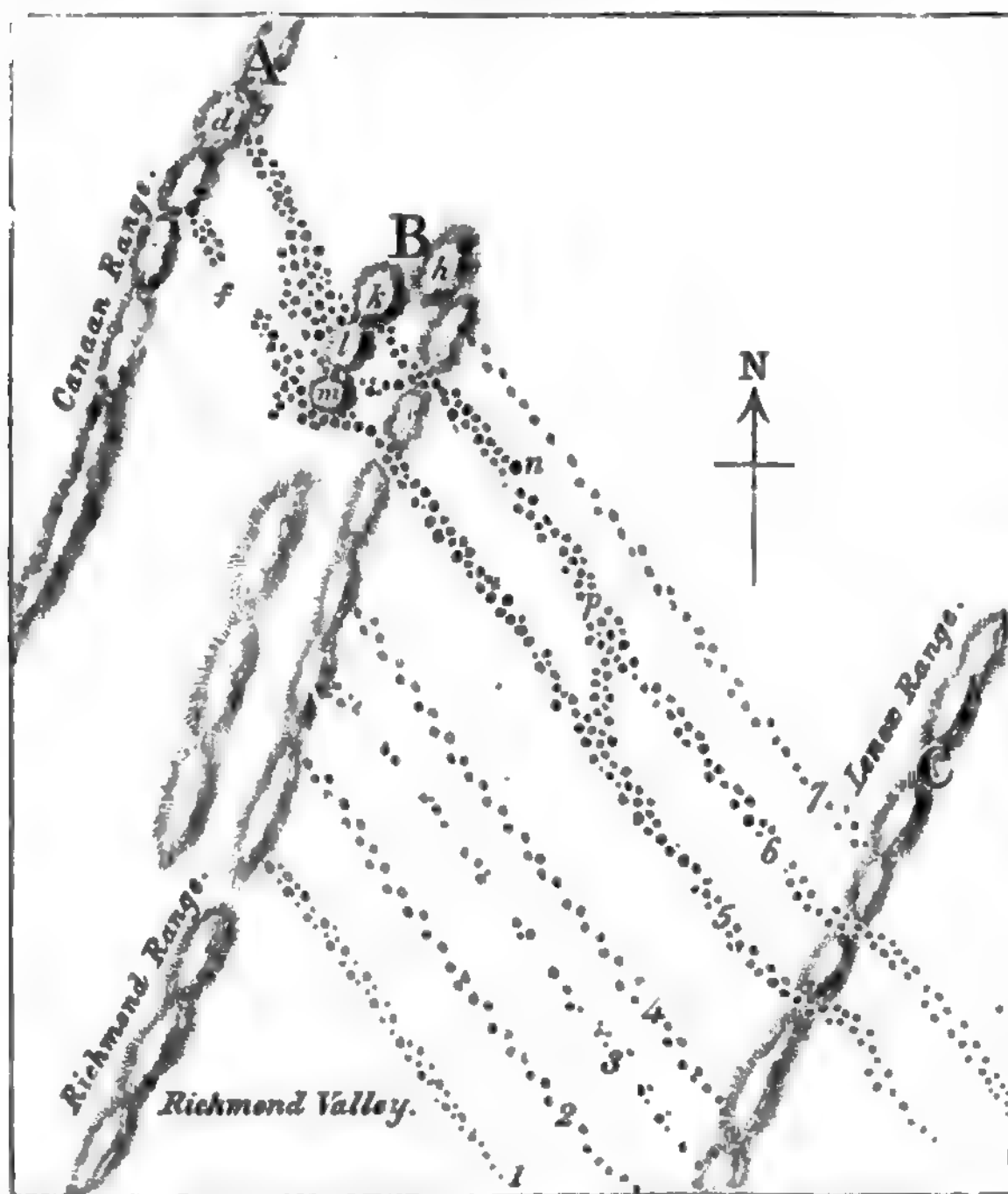


Fig. 53. — Carte montrant la position relative et la direction de sept trainées de blocs erratiques dans le Berkshire, Massachusetts, et dans une partie de l'État de New-York.

Distance en ligne droite entre les chaînes de collines A et C, environ 13 kilomètres.

A Chaîne Canaan dans l'État de New-York. Les sommets en sont composés d'une roche chloritée verte.

B Chaîne de Richmond, dont la partie occidentale forme la montagne de Merriman et se compose des mêmes roches chloritées vertes que celles de A, mais à un état plus schisteux, tandis que la partie orientale se compose de calcaire lamellaire.

C Chaîne de Lenox composée en partie de mica-schiste et en quelques endroits de calcaire cristallin.

d Mamelon de la chaîne A duquel on suppose que provient la plus grande partie de la trainée n° 6.

e Point de départ supposé de la trainée n° 5 dans la chaîne A.

f Intervalle de 160 mètres sans blocs dans la trainée n° 5.

g Sherman's House.

h Pic de Perry.

k La roche plate.

l Mont Merriman.

m Mont de Dupey.

n Blocs les plus gros de la trainée n° 6. Voir fig. 54 et 55.

p Point de divergence d'une branche détachée du n° 6 qui va rejoindre le n° 5.

N° 1. Trainée la plus méridionale, examinée par MM. Hall et Lyell, entre Stockbridge

et Richmond; elle se compose de blocs de schiste noir, de calcaire bleu, et pour quelques-uns de roche verte de la chaîne de Canaan, avec des cailloux de quartz blanc disséminés.

N° 2. Trainée composée principalement de grosses masses de calcaire dont quelques-unes se divisent en deux ou plusieurs fragments par des fissures naturelles.

N° 3. Trainées composées de blocs de calcaire et de roche verte de Canaan; elle passe au sud de la station de Richmond sur le chemin de fer d'Albany à Boston: moins bien définie que les n° 1 et 2.

N° 4. Trainée composée principalement de blocs calcaires, dont quelques-uns ont 9 mètres de diamètre; elle court au N. O. de la station de Richmond, et passe au sud de la maison de réunion des Méthodistes, où elle est coupée par une tranchée du chemin de fer.

N° 5. Trainée sud du docteur Reid, entièrement composée de gros blocs de la roche verte chloritée de Canaan; elle passe au nord de l'ancienne maison de réunion de Richmond, et est à 1,200 mètres au nord de la précédente.

N° 6. La grande ou principale trainée (trainée nord du docteur Reid), composée de très-gros blocs de la roche de Canaan, se dédouble en *p*, et se relie par une branche à la trainée n° 5.

N° 7. Trainée bien accusée de blocs calcaires avec quelques blocs de Canaan, allant de Richmond jusqu'au flanc de la chaîne de Lenox.

blocs n'est pas sans quelque relation avec les inégalités actuelles de la surface, quoique le parcours de ces mêmes blocs soit parfaitement indépendant des traits les plus saillants de la géographie du pays, c'est-à-dire du relief qui détermine le système actuel d'écoulement des eaux. Le plus grand nombre des fragments chlorités verts des trainées 5 et 6 proviennent évidemment de la chaîne A, et la plus grande partie du tout vient du sommet le plus élevé, *d*, où la crête de cette chaîne a été usée et a pris la forme des roches moutonnées citées p. 300 et 325; on voit en ce point, *d*, plusieurs fragments de cette forme ayant 9 mètres de long, qui sont les uns en place, les autres légèrement écartés de leur position primitive comme s'ils étaient prêts à commencer leur voyage. Ces blocs sont arrondis et usés sur leur face supérieure, mais ils sont restés anguleux à leur partie inférieure dont le relief doit sa forme aux joints naturels de la roche. Si ces blocs avaient été apportés de *d* par des glaciers, ils auraient rayonné à partir de ce point comme centre dans toutes les directions, tandis qu'on n'en trouve aucun, même de la plus petite taille, à l'ouest de A; il n'aurait pourtant fallu qu'un bien léger effort pour les faire rouler jusqu'au pied de cette chaîne dont la pente à l'ouest est très-rapide. Il est donc clair que la force qui les a déplacés, quelle qu'elle ait pu être, a agi exclusivement dans la direction du sud-est. M. le professeur Hall et moi avons observé un de ces blocs verdâtres, de 7 mètres de long, posé en équilibre sur un autre qui avait environ 5 mètres 60. Le

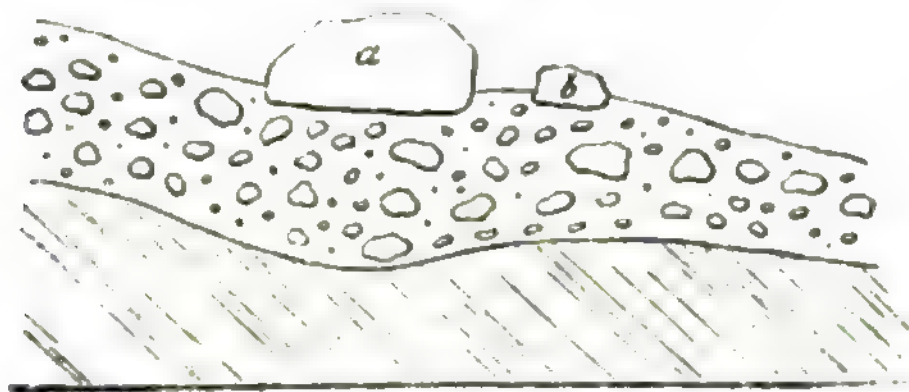
plus grand de tous, sur le flanc occidental de *m*, ou du Mont de Dupey, s'appelle l'Alderman : il a environ 27 mètres de diamètre et à peu près 90 de circonférence. Nous comptâmes en certains points, 40 ou 50 blocs visibles à la fois, et dont le plus petit était plus grand qu'un chameau.

Fig. 54.



Fig. 54. — Roche moutonnée formée d'un bloc erratique de roche chloritée compacte (*n* de la carte, fig. 53), près de la maison de réunion de Richmond, Berkshire, Massachusetts, lat. 42° 25' N. Longueur, 15 mètres 50; largeur, 12 mètres; hauteur au-dessus du sol, 4 mètres 50.

Fig. 53.



Coupe montrant la position du bloc, fig. 54.

Fig. 55. — *a* Le gros bloc. Fig. 56 et *n* de la carte, fig. 53.

b Un fragment détaché du même.

c Terrain de transport non stratifié avec cailloux.

d Calcaire silurien ou stratification inclinée.

Le dessin qui précède représente l'un des plus connus de la traînée n° 6, qui est marqué *n* sur la carte, p. 395. D'après nos mesures, il a 15 mètres 50 de long sur 12 de largeur et il s'élève de 4 mètres 50 au-dessus de la surface du terrain de transport dans lequel il est en partie engagé. A quelques mè-

très de là, se voit un plus petit bloc, de 1 mètre environ de hauteur, de 6 mètres de long, de 4 mètres de large, composé de la même roche chloritée ; ce n'est évidemment qu'un fragment détaché de la grosse masse à la partie inférieure de laquelle ses angles se rapporteraient exactement. Ce bloc *n* a sa surface supérieure régulièrement arrondie, usée et adoucie comme les « roches moutonnées » dont j'ai parlé, mais il n'a subi aucun frottement depuis qu'il a quitté la roche dont il provient, car les angles de sa partie inférieure sont parfaitement vifs et intacts.

Des tranchées de chemin de fer faites au travers du terrain de transport glaciaire, dans le voisinage, et d'autres excavations artificielles, nous permettent de conclure que la position du bloc *n*, dans une coupe verticale, se présenterait comme l'indique la figure 56. Le dépôt *c*, dans cette coupe, se compose de sable, de boue, de gravier, de pierres, pour la plupart sans stratification, et fort semblables au *Till* ou argile caillouteuse de l'Europe. Il varie d'épaisseur et va de 3 mètres à 4 mètres 50 : c'est dans les vallées qu'il atteint sa plus grande puissance. La partie tout à fait supérieure est accidentellement stratifiée, mais cela est rare. Un petit nombre de pierres de ce dépôt sont aplaties, polies, striées et sillonnées sur leurs faces. Ce sont invariablement et exclusivement, comme les sept traînées décrites page 394, des fragments provenant du massif des roches de la région située au N. O. Partout où la surface de la roche sous-jacente a été mise à nu par l'enlèvement des détritiques qui la recouvraient, on a vu une surface polie et sillonnée comme celle qui fait le fond d'un glacier, la direction des sillons étant N. O. — S. E., c'est-à-dire correspondant au parcours suivi par les blocs erratiques.

Comme tous les fragments, au lieu de provenir d'un centre de dispersion, ont été transportés dans la même direction, et ont franchi les chaînes de collines A, B, C et les vallées intermédiaires, l'hypothèse de glaciers doit être écartée. Aussi j'imagine que ces blocs erratiques ont été apportés aux emplacements qu'ils occupent par des glaces côtières, quand le pays était submergé par les eaux d'une mer refroidie par des

montagnes de glace provenant chaque année des régions polaires.

Supposons que les pics les plus élevés des chaînes de collines A, B, C, de la figure ci-jointe, aient seuls été au-dessus des eaux en formant des îles, considérons alors des masses *d*, *e*, de glace flottante qui s'en seraient allées à la dérive à travers les vallées de Canaan et de Richmond, à une époque où elles étaient des bras de mer séparant les îles ou plutôt les chaînes d'îles dirigées du N. N. E. au sud S. S. O. Un mor-

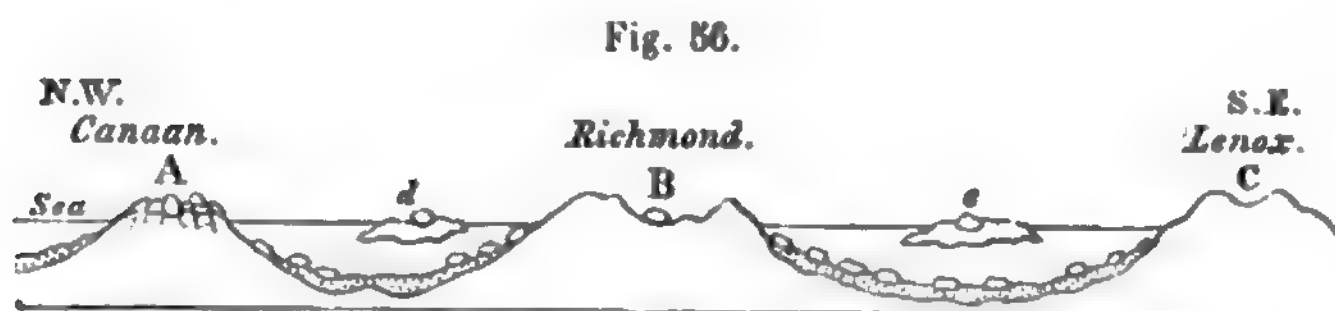


Fig. 56. — *d*, *e*, masses de glaces flottantes portant des fragments de roches.

ceau de glace tel que *d*, chargé d'un bloc venant d'A, aura pu s'échouer et venir augmenter la masse des blocs déposés à la base N. O. de l'île (maintenant chaîne de collines), B, ou bien il aura pu passer dans un détroit entre B et l'île suivante du même groupe pour venir continuer à flotter dans le bras de mer entre B et C. A la longue, les points, tels que *e* et *d* de la fig. 53, p. 395, dans la chaîne de Canaan, à force d'être minés par les vagues, auront pu devenir des points de départ des blocs composant les traînées n^{os} 5 et 6. On peut faire l'objection que les courants dans l'Océan pourraient bien n'avoir pas toujours eu la même direction, cela peut être vrai, mais pendant une courte saison chaque année, au moment de la débâcle des glaces, le courant dominant peut bien avoir toujours eu la direction du S. E.

On peut se demander pourquoi les blocs de chaque traînée ne sont pas plus disséminés, surtout quand ils s'éloignent de leur origine; mais il faut remarquer qu'en débouchant des détroits qui séparaient les îles, ils se trouvaient de nouveau quitter des points de départ d'une étendue très-restreinte; au surplus, il ne faut pas attribuer à ces traînées une régularité

exagérée; leur largeur passe du simple au double suivant les endroits, et le n° 6 envoie en *p* un embranchement qui va rejoindre le n° 5; il y a aussi de grands blocs égarés çà et là entre les deux traînées. Quant à la distance à laquelle un bloc donné a pu être transporté, elle a dû dépendre de circonstances très-variées : force du courant, direction du vent, poids du bloc, volume et tirant d'eau du véhicule de glace. Les plus petits fragments auraient en somme été ceux qui auraient le plus de chances d'aller le plus loin; d'abord parce qu'ils étaient les plus nombreux, puis parce qu'étant plus légers, il leur fallait de moindres glaçons pour les porter, ils s'échouaient, ils étaient plus facilement remis en mouvement. Beaucoup de ces blocs qui, à première vue, paraissaient formés d'une masse unique, se trouvèrent, après examen, composés de deux ou trois morceaux et même plus, divisés par des surfaces de séparation naturelles. Dans le cas où la glace les eût repris, une ou plusieurs portions s'en seraient détachées et auraient été se déposer plus loin. Toutes les fois que cela est arrivé, les dimensions primitives s'en sont trouvées réduites, et le bloc, d'abord usé et arrondi en frottant sur les écueils, a dû reprendre sa forme anguleuse : et cette tendance à se fendre nous explique ainsi comment quelques-uns des blocs les plus éloignés ont conservé des angles si vifs.

Ces diverses considérations servent aussi à rendre compte de ce fait que la grosseur moyenne des blocs des sept traînées, indiquées fig. 53, va sensiblement en s'amoindrissant à mesure que nous nous éloignons des principaux points de départ de chaque espèce de blocs erratiques, sans pourtant que cette diminution affecte une régularité absolue, car de gros blocs se rencontrent parfois aux points où le reste de la traînée ne se compose que de pierres beaucoup plus petites.

Tous les géologues qui connaissent le pays dont nous parlons, s'accordent à reconnaître que la chaîne de montagnes A, B, C, et les vallées adjacentes, avaient pris leur forme et leur position actuelles avant que le terrain de transport et les blocs erratiques s'y fussent accumulés et avant que les sur-

faces des roches en place fussent polies et sillonnées. Je n'hésite pas à attribuer tous ces phénomènes à l'action des glaces flottantes, car j'ai vu, en 1852, un bloc anguleux de grès, de 2 mètres 50 de diamètre, qui, trois ans seulement auparavant, avait été transporté par la glace, pendant plusieurs kilomètres, à l'embouchure de l'estuaire du Petitcodiac, dans la baie de Fundy, dans la Nouvelle-Écosse. Je me suis de plus assuré que sur les bords de la même baie, à South-Joggins en 1850, de beaucoup plus gros blocs avaient été déplacés par des glaces côtières, avaient flotté pendant 800 mètres, et étaient allés tomber dans l'eau salée le long d'une jetée construite pour le service des navires qui venaient charger du charbon ; si bien qu'il fut nécessaire de faire sauter à la poudre, à marée basse, ces énormes rochers pour permettre aux navires de se ranger le long de la jetée. Ces exemples récents de l'énorme puissance de la glace, comme agent de transport, se sont présentés à la latitude de 46° N. (à peu près celle de Bordeaux), dans une baie que n'atteignent jamais les montagnes de glace.

C'est ici le lieu de remarquer qu'un manteau continu de glace, même d'une épaisseur très-médiocre, s'il s'étend sur un espace ouvert, peut suffire à charrier les plus gros blocs erratiques qui puissent y tomber. La taille de ces fragments ne dépend pas de l'intensité du froid, mais leurs dimensions ne sont que la conséquence de la manière dont sont disposés les plans de séparation de la roche, d'où proviennent les blocs qui tombent de l'escarpement miné par la glace.

Quand j'essayai pour la première fois, en 1830 (1), d'expliquer les causes du refroidissement et du réchauffement des climats qu'avait subis le globe à des époques antérieures, j'invoquai les variations successives d'altitude et de position du sol, et son étendue relativement à la mer dans les régions polaires et équatoriales ; j'invoquai aussi l'influence des variations dans les directions des courants océaniques et dans les autres conditions géographiques variations à l'influence réu-

(1) Ch. Lyell, *Principes de Géologie*, première édition, chap. VII; neuvième édition, *ibid.*

nie desquelles je pense encore que sont dues les principales révolutions de l'état météorologique de l'atmosphère aux diverses époques géologiques. J'examinai particulièrement l'influence du Gulf stream, qui tempère la rigueur des climats septentrionaux de l'Europe, et dont la direction dépend complètement de particularités temporaires et accidentelles, dans le relief du sol, par exemple, du peu de largeur du détroit de Bahama, particularités qu'une légère modification de la croûte terrestre changerait entièrement.

M. Hopkins, dans un remarquable *Essai sur les causes des anciens changements des climats* (1), a essayé de calculer de combien s'abaisserait la température moyenne annuelle de l'Europe si le Gulf stream venait à prendre une nouvelle direction, et il évalue cette différence à 6 ou 7 degrés Fahrenheit (3 ou 4 centigr.). Il suppose aussi, que si, en même temps, une partie considérable de l'Europe septentrionale et centrale était submergée, de façon qu'un courant froid issu des mers polaires vînt à la balayer, un second refroidissement de trois ou quatre degrés (2 degrés centigr. environ.) s'ajouterait au premier. Il s'est aussi occupé dans le même *Essai* des effets qu'éprouverait l'hémisphère oriental si ce même puissant courant d'eau chaude, au lieu de traverser l'Atlantique, venait à prendre la direction du nord à partir du golfe de Mexico, au travers de la région maintenant occupée par la vallée du Mississippi et celles qui la suivent jusqu'aux latitudes polaires.

Quand on a réfléchi à ce qui a été dit dans le treizième chapitre sur la submersion et l'exhaussement des Iles Britanniques et des parties avoisinantes de l'Europe, sur le soulèvement et l'abaissement des Alpes et des bassins de quelques-uns des grands cours d'eau issus de cette chaîne depuis le commencement de la période glaciaire, on ne songera pas, si on est géologue, à combattre la théorie dont je viens de parler sous prétexte qu'elle exige la conversion en océan d'une trop grande étendue de terre ferme, ou des changements géographiques presque insignifiants pendant les temps post-pliocènes. Mais

(1) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. VIII, p. 86, 1852.

il se présente une difficulté d'une autre nature. Nous avons vu que, pendant la période glaciaire, le froid en Europe s'étendait beaucoup plus au sud qu'il ne le fait à présent, et, dans ce chapitre, nous avons démontré que, dans l'Amérique du Nord, le froid s'étendait au sud à 10° de latitude de plus qu'en Europe. De sorte que si une grande masse d'eau échauffée, au lieu de se diriger vers le nord-est, avait traversé ce qui forme maintenant l'Amérique centrale jusqu'au cercle polaire, elle n'aurait pas manqué d'adoucir les rigueurs des hivers sous les latitudes où le froid était précisément le plus intense et où il a laissé des témoignages d'une action glaciaire bien plus étendue que celle que nous montre le côté européen de l'Océan.

Dans l'état actuel du globe, les lignes « *isochimènes*, » ou lignes de température hivernale égale, quand on les prolonge à l'est de l'Europe jusqu'à l'Amérique du Nord, s'infléchissent de 10° au sud, puisqu'il y a dans ces régions un excès notable du froid sur celui des latitudes correspondantes à l'ouest de l'Atlantique. Pendant la période glaciaire, en l'envisageant dans son ensemble, nous observons les signes d'une semblable inflexion des lignes isochimènes en les suivant de l'est à l'ouest ; de sorte que, si, dans l'espérance d'expliquer les rigueurs anciennes du froid glaciaire en Europe, nous supposons l'absence du Gulf stream, et si nous imaginons qu'un courant d'égale importance se soit dirigé droit au nord, en partant du golfe du Mexique, nous faisons intervenir, comme je viens de le montrer, une source de chaleur, précisément dans la partie du continent où les traces du refroidissement sont les plus manifestes. Ainsi envisagée, l'hypothèse en question ferait des phénomènes glaciaires décrits dans ce chapitre quelque chose d'aussi compliqué et d'aussi anormal qu'on puisse l'imaginer. Mais ici se dresse une autre question. Est-il certain que les époques auxquelles le froid a atteint son maximum des deux côtés de l'Océan aient réellement été contemporaines ?... Nous avons découvert, et nous savons à présent, non-seulement que la période glaciaire eut une énorme durée, mais qu'elle traversa diverses phases et diverses alternatives de température ; de sorte qu'il est possible que la production

des stries et autres actions glaciaires sur les roches, que le transport des blocs erratiques dans l'Europe et le nord de l'Amérique, aient eu lieu à des époques contemporaines, en employant ce mot dans son sens géologique ordinaire, c'est-à-dire alors que les mêmes mollusques testacés et la même réunion des mammifères post-pliocènes prospéraient ; mais il n'en résulte pas que les développements extrêmes du froid des deux côtés de l'Océan aient été exactement simultanés ; il est fort possible, au contraire, que l'un ait précédé ou suivi l'autre d'un ou de plusieurs milliers de siècles.

Il est probable que les plus grands refroidissements de la Norwège, de la Suède, de l'Écosse, du pays de Galles, des Vosges et des Alpes furent à très-peu près synchroniques ; mais, pendant que la Scandinavie et les montagnes de l'Écosse étaient recouvertes d'un manteau de glace continu, analogue à celui qui revêt maintenant le Groënland, il a pu se faire que ce dernier pays ne fût pas dans un état aussi glaciaire qu'à présent : ne trouvons-nous pas que l'ancien encroûtement de glace et les grands glaciers, qui ont laissé leurs traces sur les montagnes de la Suède et de la Norwège, sont maintenant disparus, justement à un moment où l'accumulation de la glace au Groënland est si excessive ? En d'autres termes, on voit que dans l'état présent de l'hémisphère septentrional, à la distance d'environ 2400 kilomètres l'une de l'autre, il peut exister deux zones également méridionales, jouissant de conditions de température complètement différentes ; nous avons donc toute liberté de supposer à une époque antérieure des alternances de climats rigoureux et doux, d'un côté à l'autre de l'Océan pendant le cours de la période post-pliocène, alternances ayant une influence compensatrice, le froid d'un côté, faisant équilibre au climat plus tempéré de l'autre. En admettant une pareille succession d'événements, il nous est plus facile d'expliquer pourquoi il n'y a pas eu une plus rapide extermination des espèces tant terrestres qu'aquatiques, dans les régions polaires et tempérées, pendant la période glaciaire, et pourquoi tant d'espèces sont communes aux temps pré-glaciaires et post-glaciaires.

Le nombre de plantes qui sont communes aux zones tempérées, situées au nord et au sud de l'équateur, a été attribué par M. Darwin et par le docteur J. D. Hooker aux migrations qui se sont produites pendant quelques-unes des phases de l'époque glaciaire, le long de la grande chaîne de montagnes qui court du nord au sud (1). Cette hypothèse nous permet de ne pas avoir recours à la doctrine en vertu de laquelle les mêmes espèces auraient eu une origine indépendante dans deux régions distinctes et séparées ; et elle devient de plus en plus admissible si nous acceptons la doctrine de la coexistence et de l'alternance de bandes terrestres à climat chaud et à climat froid, au lieu du règne simultané du froid extrême à la fois dans l'hémisphère oriental et dans l'hémisphère occidental. D'ailleurs les courants d'eau échauffée se dirigent toujours vers les latitudes élevées, tandis que les courants froids tendent toujours vers les régions équatoriales ; il semble donc nécessaire qu'il y ait eu une sorte de compensation de cette nature, et que l'accroissement du froid dans une région ait dû, jusqu'à un certain point, être contre-balancé par l'adoucissement qu'éprouvait ailleurs la température.

Sir John F. Herschell, dans son ouvrage récent sur la « Géographie physique, » parle de la mer ouverte (2) qui doit son existence, dans une partie des régions polaires, à la disparition des glaces qui s'échappent à travers le détroit de Behring, et mentionne le courant d'eau réchauffée qui se dirige vers le nord à travers le même canal ; il fait remarquer que ces détroits qui séparent actuellement les continents de l'Asie et de l'Amérique du Nord n'ont que « 50 kilomètres d'étendue » dans leur plus faible largeur, et seulement 457 mètres dans « leur plus grande profondeur. Mais cet étroit canal, ajoute-t-il, est loin d'être indifférent dans l'économie de la nature, » car il permet à une portion de l'eau, qui circule en venant

(1) Darwin, *Origin of species*, chap. xi, p. 365, trad. franç., 2^e édit., p. 463 ; J.-D. Hooker, *Flora of Australia*, Introduction, p. xviii.

(2) On sait que c'est sur l'existence de cette mer libre qu'on nomme *Polynia*, que se fonde le capitaine Lambert pour tenter l'accès du pôle Nord par le détroit. Sur cette question à l'ordre du jour, voyez les travaux de J. Herschell, Petermann, Lambert, etc. (H.)

• des régions plus chaudes, de pénétrer dans le bassin des
• mers polaires ; c'est grâce à lui, par conséquent, non-seu-
• lement que l'extrême rigueur du froid polaire est tempérée,
• mais, selon toute probabilité, que les glaces ne s'agglomè-
• rent pas en revêtement continu, qui se transformerait bien-
• tôt en une véritable accumulation de montagnes (1).

Le détroit de Behring, dont je viens de parler, présente une singulière analogie de largeur et de profondeur avec le Pas de Calais, dont la profondeur ne diffère que de quelques décimètres ; de sorte qu'avec la vitesse du soulèvement qui se produit actuellement en plusieurs parties de la Scandinavie, c'est-à-dire à raison de 62 centimètres par siècle, ce détroit serait fermé dans trois mille ans, et une vaste accumulation de glace commencerait à se produire dans les régions polaires.

Mais, d'autre part, quoiqu'un pareil amas de glaces dût faire sentir son influence refroidissante à bien des kilomètres au sud de cette nouvelle barrière, le courant chaud, qui pénètre maintenant à travers le détroit, et qui se refroidit aux dépens des glaces flottantes qu'il y rencontre, ce courant, une fois les communications tout à fait interceptées avec la mer glacée, prendrait une température plus élevée, modifierait son parcours, et commencerait immédiatement à améliorer le climat de quelque autre contrée.

Il y a encore une autre cause probable, dont je n'ai pas parlé, de la diminution de chaleur atmosphérique dans l'Europe méridionale durant la période glaciaire ; je veux parler de la submersion du grand désert de Sahara sous les eaux d'une mer post-pliocène. C'est de la surface brûlante de cette vaste étendue de sable que souffle maintenant chaque année, pendant plusieurs semaines, le sirocco qui vient fondre la neige des Apennins et limiter les empiétements des glaciers des Alpes. A l'époque immédiatement antérieure à la nôtre, ce vent acquerrait une température moins extrême en passant au-dessus d'une mer qui paraît s'être étendue du golfe de Cabès, dans la Méditerranée, jusqu'à ce qui forme

(1) Herschell, *Physical Geography*, 861, p. 41.

maintenant la côte occidentale de l'Afrique sur l'Atlantique au sud de la Barbarie. De nombreuses coquilles fossiles d'espèces vivantes, entre autres le *Cardium edule*, qui se trouvent répandues sur la surface du désert, ou enfouies dans des dépôts superficiels, attestent pleinement la submersion, dans les temps post-pliocènes, de grandes parties de cette surface, dont bien des portions sont encore à présent au-dessous du niveau de la Méditerranée (1).

Le but et les limites de ce volume ne me permettent pas d'aller plus loin dans cet ordre d'idées et de raisonnements; mais je crois en avoir dit assez pour montrer que les monuments de la période glaciaire, quand on les connaîtra plus à fond, agrandiront le champ de notre science en ce qui touche l'antiquité de la faune et de la flore dont nous sommes les contemporains, et nous permettra de mieux déterminer l'époque à laquelle l'homme, dans l'hémisphère septentrional, commença à faire partie de la faune actuelle (2).

(1) Cf. Ed. Desor, *Le Sahara, ses différents types de déserts et d'oasis*. (Bull. Soc. sc. de Neuchâtel, 1864, in-8°.) — Desor, Garnier et Hirsh, *Sur l'origine du fohn*. (Ibid., 1865.) — Ch. Martins, *Du Spitzberg au Sahara*, p. 537 et suiv., in-8°, Paris, 1866.

(2) *Submersion du Sahara dans la période post-pliocène*. — Les nombreuses expériences faites, dans ces dernières années, par les Français, dans le but d'obtenir de l'eau dans le grand désert africain, au moyen de forages artesiens, a montré que le vaste espace occupé surtout maintenant par du sable stérile, était sous l'eau à une époque où les coquilles existant dans la Méditerranée étaient déjà en vie. Un mémoire de M. Ch. Laurent * nous apprend que du sable identique avec celui des côtes les plus voisines de la Méditerranée et contenant des coquilles modernes parmi lesquelles la bucarde commune (*Cardium edule*) est très-abondante, a été observé sur un vaste espace qui s'étend de l'est à l'ouest, à partir d'une hauteur de plus de 300 mètres au-dessus du niveau de la mer, jusqu'à une profondeur de 100 mètres au-dessous; en effet, il y a des dépressions de terre, en Afrique comme dans l'Asie occidentale, au-dessous du niveau de la mer. Le *Cardium edule* se trouvait non-seulement à la surface, mais il a été retiré par M. Laurent, à l'aide d'une cuiller artésienne, de plus de 7 mètres au-dessous de la surface; d'autre part, la même coquille peut encore être observée à l'état vivant dans quelques lacs d'eau salée du désert. Une incrustation de sel d'un grand développement paraît aussi être le signe de l'évaporation finale de la mer dans certains districts.

La mer paraît s'être étendue autrefois du golfe de Gabes (ou Gabes), en Tunisie, jusqu'à la côte occidentale de l'Afrique, au nord de la Sénégambie, ayant une largeur de plusieurs centaines de milles, de peut-être 800 milles, dans sa plus grande largeur, suivant M. Tristram. Des terrasses successives ou d'anciennes plages, et des lignes de falaise avec cavernes à leur base, peuvent être reconnues

* *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 1856-57, vol. XIV, p. 615.

CHAPITRE XIX.

RÉCAPITULATION DES PREUVES GÉOLOGIQUES DE L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME.

Récapitulation des résultats des premiers chapitres. — Ages de pierre et de bronze. Tourbières et Kjökken-möddings du Danemark. — Habitations lacustres de la Suisse. — Changements locaux dans la végétation, dans les animaux domestiques et sauvages, et dans la géographie physique qui ont coïncidé avec l'âge de bronze et la dernière époque de la pierre. — Évaluation de la date réelle de quelques dépôts de la dernière époque de pierre. — Distinction de l'âge de pierre de Saint-Acheul et de celui d'Aurignac. — Migrations de l'homme du continent en Angleterre pendant cette période post-glaciaire. — Lents développements du progrès dans les âges barbares. — Examen de la doctrine qui attribue une intelligence et des facultés supérieures à l'homme des premiers temps de l'espèce humaine. — Opinions des Grecs et des Romains et leur coïncidence avec celle des partisans modernes de la progression. — Civilisation égyptienne primitive et comparaison de sa date avec celle de la première et de la seconde époque de pierre.

Nous avons parlé, dans les premiers chapitres de cet ouvrage, de ce que les archéologues ont appelé les âges de pierre et de bronze. On a constaté l'existence de ce dernier à

dans diverses régions, spécialement là où les rochers sont formés de pierre à chaux. Quelques-unes des anciennes plages prennent la forme de conglomérats dans lesquels les coquilles ou les moules sont agglutinés simultanément avec le sable et les silex. On voit quelques-uns de ces conglomérats le long des frontières méridionales des possessions françaises en Afrique.

Le Rév. H. B. Tristram, auteur des *Voyages dans le grand Sahara*, m'a donné des coquilles de *Cardium edule* (de la variété, appelée par Lamarck, *C. crenulatum*), vivant actuellement dans la Méditerranée, qu'il a recueillies dans un endroit aussi méridional que peut l'être celui qui présente 32° lat. N. et 6° long. E., dans un cours d'eau appelé *Wid el mia*. Il a trouvé aussi dans un lac salé, appelé le *Wedrhir*, 32° lat. N., 7° long. E., une nouvelle espèce de poisson, *Haligenes Tristami*, Gunther, qu'on a trouvée, depuis cette époque, vivant dans le golfe de Guinée.

M. le professeur Suess, de Vienne, déduit la preuve de l'existence d'une mer post-pliocène, dans la place actuelle du Sahara, non-seulement de la présence de coquilles fossiles d'espèces vivantes, que nous avons mentionnée ci-dessus, mais encore de la distribution des animaux et des plantes qui vivent dans le nord de l'Afrique, et spécialement du caractère de la faune et de la flore de la Barbarie,

une époque antérieure à l'occupation par les Romains de l'Helvétie, de la Gaule et d'autres pays au nord des Alpes. Pendant la période où cet alliage de métaux fut en usage, il semble qu'une civilisation assez uniforme ait régné sur la majeure partie de l'Europe centrale et septentrionale, et la longue durée de cet état de choses dans le Danemark et dans la Suisse nous est prouvée par les perfectionnements graduels que reçurent l'industrie et les arts d'ornements. Ce progrès nous est attesté par la variété croissante des formes, par le fini et le goût plus parfaits dans la décoration des outils et des ustensiles retirés des dépôts les plus modernes de l'Âge de bronze, de ceux des lits supérieurs de la tourbe, par exemple, quand on les compare à ceux qui proviennent des couches inférieures. Le grand nombre des habitations lacustres de l'Âge de bronze en Suisse, la population considérable que certaines d'entre elles étaient capables de contenir, et l'épaisseur de la vase accumulée dans certains lacs et dans laquelle étaient enfouis des objets travaillés, nous sont autant de témoignages

comprenant le Maroc, l'Algérie et la Tunisie. Les mammifères et les oiseaux, et, à un bien plus haut degré, les insectes et les reptiles de cette région, appartiennent au sud de l'Europe, bien plus qu'à l'Afrique, par leurs caractères; les espèces semblent militer en faveur d'une ancienne connexion de la Barbarie avec l'Espagne, la Sicile et le sud de l'Italie, et d'une séparation de ces mêmes terres du reste de l'Afrique, par une mer. A l'appui de ces idées, M. le professeur Suess cite les observations de Moritz Wagner, en Afrique, et l'herpétologie algérienne de Strauch *. Les coquilles terrestres aussi, auxquelles une si grande importance est attachée, à cause de leur puissance limitée de migrations à travers les canaux d'eau de mer, impliquent, comme l'a très-bien fait ressortir feu Edward Forbes, une connexion ancienne du Maroc avec l'Espagne et de l'Algérie avec la Sicile et le sud de l'Italie.

Je suis, d'après cela, peu enclin à douter que les météorologistes suisses aient raison, en supposant que l'avance ou le retrait des glaciers alpestres, dans la période post-tertiaire, aient été matériellement influencés par les changements dans la température du vent du sud, appelé par eux *Föhn*, qui est bien connu pour transporter, pendant plusieurs jours de l'année, à travers la Méditerranée, des restes de la chaleur qu'il a prise aux sables brûlants du désert africain. Je pourrais plutôt apprécier de suite la probabilité de cette théorie, ayant moi-même, en Sicile, dans le mois de novembre 1828, observé pendant trente-six heures, les effets du souffle du sirocco qui dépouillait complètement les sommets et les portions élevées de l'Etna, de la neige qui les couvrait, bien qu'on m'eût dit que la montagne ne perdrait pas son manteau blanc cet hiver-là, et qu'on me détournât d'en opérer l'ascension, avant le printemps suivant, pour étudier sa structure géologique. (CH. LYELL.)

* Suess, *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, Wien, Januar, 1863.

d'une longue succession de siècles. L'inégale antiquité de ces cantonnements nous est aussi parfois attestée par les différents degrés d'altération qu'ont subis les pieux en bois ou les pilotis; quelques-uns s'élèvent plus que d'autres au-dessus de la vase, mais tous ceux qui remontent à la première période, à celle de la pierre, sont pourris et détruits jusqu'au-dessous de ce niveau : la seule partie qui en ait résisté à la décomposition est celle qui, dès l'origine, avait été enfoncée dans le fond du lac (1).

Parmi les monuments qui nous restent de la période de pierre, celle qui précéda immédiatement celle du bronze, les plus abondants sont les hachettes appelées « haches celtiques, » qui étaient d'un usage fort général en Europe avant l'introduction des ustensiles métalliques. Les tourbières et les monticules de coquilles du Danemark ainsi que les plus anciens cantonnements lacustres de la Suisse nous apprennent que ces premiers habitants étaient chasseurs, et vivaient presque exclusivement de gibier; mais leur nourriture, dans les siècles suivants, se composa de plus en plus d'animaux domestiques, et, plus tard encore, il se produisit un passage complet à la vie pastorale coïncidant, à mesure que la population s'augmentait, avec la culture de certaines céréales.

Les coquilles comme les quadrupèdes appartenant à la dernière période de la pierre et à l'âge du bronze sont exclusivement d'espèces encore vivantes en Europe; la faune était la même que celle qui prospérait en Gaule quand Jules César en fit la conquête, puisque le *Bos primigenius* lui-même, le seul animal dont le type sauvage soit perdu, est encore représenté, d'après Cuvier, Bell et Rütimeyer, par une des races domestiques de bêtes à cornes existant encore en Europe (voir page 30).

Tous ces monuments, qu'ils soient de pierre ou de bronze, appartiennent donc à ce que j'ai géologiquement défini par le nom de « période récente. » Cette définition pourra paraître à certaines personnes trop exclusivement fondée sur des faits

(1) Troyon, *Habitations lacustres*, Lausanne, 1860. — Etc.

négatifs. On l'accusera de tenir trop de compte de ce qu'on n'a pas jusqu'ici découvert de mammifères éteints, par exemple de mammoth, qui pourraient bien un jour être rencontrés à l'état de fossile dans quelques-uns des anciens dépôts de tourbe, comme le fait s'est d'ailleurs présenté, dit-on, sans que j'aie pu jusqu'ici en obtenir des preuves suffisamment authentiques (1). Sans doute nous rencontrerons des cas exceptionnels de ce genre dans le cours de nos investigations futures, car nous n'avons encore que des notions fort imparfaites sur la faune entière de l'âge de pierre en Danemark. Nous pouvons, en effet, conclure d'une opinion énoncée par Steenstrup que quelques-uns des instruments exhumés des tourbes du Danemark par les antiquaires sont fabriqués en cornes de renne et d'élan; et jusqu'à présent pourtant on n'a trouvé dans cette même tourbe ni squelette ni os non travaillé de l'une ou de l'autre de ces espèces (2).

Néanmoins l'examen qu'ont fait les naturalistes des divers dépôts de la période récente en Danemark et en Suisse a été assez minutieux, pour que la trouvaille qu'on y ferait de quelque individu égaré d'éléphant ou de rhinocéros, si jamais elle arrivait, prouvât tout au plus qu'il y en eut quelques individus retardataires au moment où l'espèce était sur le point de s'éteindre, et ces rares exceptions ne démontreraient pas que la classification proposée ne fût pas appropriée.

A l'époque où de nombreux quadrupèdes ou oiseaux sauvages commençaient à devenir rares et à disparaître par endroits en Danemark, il se produisait de grands changements dans la végétation. Le pin d'Écosse, enseveli dans la tourbe la plus ancienne, finissait par céder la place au chêne, qui à son tour, après de longs siècles de prospérité, était remplacé par le hêtre; et les périodes auxquelles ces trois arbres forestiers se succédaient comme essence dominante correspondaient presque exactement avec les âges de pierre, de bronze

(1) Le cas le plus vraisemblable que je connaisse est une molaire d'*E. primigenius*, en très-bon état, qui est au musée de Torquay; on croit qu'elle a été arrachée par les vagues à un amas submergé de matière végétale à l'extrémité de la vallée où s'élève l'abbaye de Tor. (Voir ci-dessus, p. 390.)

(2) Voy. la note de la page 12.

et de fer en Danemark (p. 21). Nous avons vu aussi que dans ce même pays la période de pierre fut témoin de nombreuses variations du relief géographique. Ainsi, dans certaines fies, sur les côtes qui regardent l'Océan, les « amas de débris » ou « Kjökken-möddings » ont été détruits par les vagues à mesure que la mer rongea ses rivages ; de l'autre côté, sur la Baltique, au contraire, où la mer n'empiétait pas ainsi sur les terres, où même la terre faisait parfois des conquêtes sur la mer, ces monticules sont restés intacts. J'ai aussi montré que l'huître, qui servait de nourriture à ces peuplades primitives, atteignait sa taille normale dans des parties de la Baltique où elle ne peut plus vivre à cause du défaut de salure des eaux, et que certaines univalves et bivalves marines, telles que les *Littorina*, *Mytilus* et *Cardium*, dont les monticules contiennent les débris, atteignent aussi à cette époque leurs dimensions normales, de même que l'huître ; maintenant, au contraire, les mêmes espèces continuent bien à habiter la côte de la mer intérieure au voisinage des monticules, mais elles n'y vivent que rabougries, atteignant à peine la moitié de leur taille naturelle, parce que les eaux sont devenues trop douces pour elles à cause du trop grand nombre de rivières qui se jettent dans la rivière.

Quelques archéologues et géologues de mérite ont essayé d'arriver à des dates précises et d'évaluer exactement l'ancienneté minimum qu'on puisse assigner au dernier âge de pierre. Ces calculs ont été fondés tantôt sur les changements de niveaux de sol, tantôt sur l'accroissement de la tourbe dans les tourbières danoises, tantôt enfin sur la transformation en sol émergé d'une certaine surface d'eau, grâce aux alluvions des cours d'eau depuis l'abandon de certains cantonnements lacustres de la Suisse. On s'est encore appuyé sur la distribution géographique et la prédominance de certaines espèces actuelles d'animaux et de plantes, ainsi que sur les traces du progrès de la civilisation humaine, et on a cherché à s'en servir pour estimer la durée des périodes de pierre et de bronze.

M. Morlot a calculé l'antiquité probable de trois sols végétaux superposés traversés et mis au jour à différentes pro-

fondeurs dans le delta de la Tinière, et dont chacun contenait des os humains ou des objets de l'industrie humaine appartenant respectivement à l'époque romaine, à celle du bronze et au dernier âge de pierre. D'après son estimation, on doit attribuer une antiquité d'au moins 7000 ans aux plus anciens de ces débris, et pourtant il les regarde comme étant d'une date bien postérieure au temps où le mammouth et d'autres mammifères éteints prospéraient en même temps que l'homme en Europe (voir p. 31 et suivantes). De pareilles supputations, de pareilles évaluations des temps passés doivent n'être regardées, dans l'état actuel de nos connaissances, que comme des tentatives dont les résultats ont besoin d'être confirmés par le plus grand ensemble possible de preuves; cependant ils me paraissent déjà s'approcher assez de la vérité (1).

(1) Les calculs de MM. Morlot, Troyon, Gillieron, Boucher de Perthes, Horner, Heer, etc., ont été précédemment exposés (pp. 33 et suiv., 39 et suiv. 121, etc.) M. J. R. Bourguignat travaille depuis plusieurs années à établir une autre méthode chronométrique, à laquelle il espère donner une grande précision. Elle est basée sur l'étude des modifications de formes du mollusque vivant qui « naît, vit, meurt, pour ainsi dire, à la même place, » et subit, à un degré fort prononcé, « l'influence du sol sur lequel il rampe, du climat dans lequel il vit. » Sous l'action de causes lentes et continues, il *sélectionne* des caractères appropriés au milieu dans lequel il est placé. Le climat est-il chaud ou humide, les coquilles se compriment et se dilatent; elles se turriculent et se contractent, si le climat est sec ou froid. L'*helix aspersa*, par exemple, en Champagne et en Normandie, est déprimée, sa spire est peu élancée, son enroulement rapide, son ouverture transversalement oblongue, son dernier tour très-développé. Dans les contrées plus sèches et plus chaudes, elle se caractérise par une spire élevée, de plus en plus conoïdale, etc. Si dans un pays chaud, comme l'Algérie, on trouve dans une couche ancienne, à Roknia, par exemple, des coquilles d'*H. aspersa*, semblables à celles qui sont aujourd'hui propres à nos provinces du nord et de l'ouest, on sera en droit de conclure qu'à cette époque le climat de Roknia était analogue à notre climat séquanien, c'est-à-dire possédait une moyenne de 10°. Or les modifications climatiques étant dues, suivant M. J. R. Bourguignat, à la variation de l'excentricité de l'orbite terrestre, à la variation de l'obliquité de l'écliptique, enfin à la précession des équinoxes et au mouvement de la ligne des apsides, il cherche, en combinant ces différentes données astronomiques, l'époque à laquelle correspond pour l'Algérie la moyenne thermométrique = 10°. Etant admis d'ailleurs que la surface du globe peut se diviser en zones climatiques principales, variables avec le temps mais constamment égales à l'angle d'obliquité de l'écliptique, et que la température moyenne de ces zones varie en raison inverse de leur moyenne distance à l'équateur, l'auteur calcule les rapports inverses de la température avec l'obliquité de l'écliptique et l'excentricité de l'orbite terrestre. Il introduit dans son calcul une correction correspondant à l'action de la précession équinoxiale combinée avec le mouvement de périhélie de la terre. L'influence de l'altitude est chiffrée ensuite, et l'auteur conclut. Suivant lui, l'époque où Roknia possédait la moyenne thermométrique 10°, « gravée en caractères

Entre la division la plus récente de l'âge de pierre et la plus ancienne, celle qui a reçu le nom de post-pliocène, il y eut évidemment un énorme intervalle, lacune de l'histoire du passé dans laquelle viendront un jour s'intercaler bien des monuments de date intermédiaire. Nous en avons des exemples dans ces cavernes du sud de la France où M. Ed. Lartet a dernièrement trouvé des ossements de renne associés à des objets travaillés d'un style un peu plus parfait que ceux de Saint-Acheul ou d'Aurignac. Nous avons vu qu'il existe dans la vallée de la Somme une grande épaisseur de tourbe dont les lits supérieurs contiennent des débris romains et celtiques ; toute cette formation ne s'est accrue que lentement dans des dépressions ou bassins qui sont particuliers au relief actuel du sol et sont en relation avec les niveaux auxquels il doit le régime de ces eaux ; ce dépôt est bien postérieur aux premiers graviers, qui contiennent les ossements du mammoth et un grand nombre d'ustensiles en silex d'un type antique et grossier. Certains graviers se sont accumulés dans les lits de cours d'eau qui coulaient à des niveaux plus élevés d'une trentaine de mètres que les rivières actuelles, et avant que la vallée eût atteint sa forme et sa profondeur d'à présent. Dans ces dépôts d'anciens lits de rivières, on n'a observé le mélange d'aucune de ces armes polies appelées « haches celtiques, » ni d'autres débris des temps plus modernes, c'est-à-dire du second âge de pierre, non plus qu'aucune intercalation de tourbe. Le climat de ces âges post-pliocènes, où l'homme habitait le nord-est de la France et l'Angleterre méridionale et centrale, paraît avoir été beaucoup plus rude en hiver qu'il ne l'est maintenant dans la même saison, mais il était loin d'être aussi froid que dans la période glaciaire, qui était immédiatement antérieure.

indéniables, « sur les coquilles de la couche inférieure des dolmens, remonte à vingt-deux siècles avant notre ère. Cet exemple, que l'on trouve dans l'*Histoire des monuments mégalithiques de Rokuša, près d'Hammam-Meskhoutin (Souvenirs d'une exploration scientifique dans le Nord de l'Afrique, 4^e partie, Paris, 1868, in-4^e avec 9 pl.)*; cet exemple, disons-nous, suffira pour faire connaître la procédure chronométrique de M. Bourguignat, qui, d'ailleurs, ne tardera pas à publier les résultats généraux de ses études sur ce difficile sujet. (H.)

Nous avons tout lieu d'admettre une durée fort considérable pour le temps qu'a dû exiger la disparition ou la destruction du grand nombre d'animaux sauvages qui sont représentés dans les couches post-pliocènes et qui manquent dans la faune récente, car nous savons quelle peine nous avons à notre propre époque, même avec l'aide des armes à feu, à exterminer un quadrupède nuisible, le loup, par exemple, dans un pays où se trouve une grande forêt ou une chaîne de montagnes. Dans bien des villages du nord du Bengale, il arrive encore que le tigre enlève des victimes humaines, et c'est, en grande partie, aux ravages qu'il exerçait qu'on attribue l'abandon qu'on fait les indigènes, dans ces dernières années, d'une partie des « Sunderbunds » ou delta inférieur du Gange. Mais il est probable qu'il y eut des causes plus générales et plus puissantes que l'action de l'homme : les modifications du climat, les variations dans la distribution de beaucoup d'espèces de plantes et d'animaux vertébrés ou invertébrés, les changements géographiques de hauteur, de profondeur et d'étendue de la terre et de la mer. Ce sont ces causes qui, combinées ou isolées, ont amené, après une longue série d'années, non-seulement la destruction de beaucoup de grands mammifères, mais la disparition de la *Cyrena fluminalis*, autrefois fréquente dans les rivières de l'Europe, et les différences de distribution ou d'abondance relative des autres coquilles que nous trouvons dans les terrains de transport européens.

Que l'action envahissante de l'homme soit venue en aide aux causes qui détruiraient tant d'espèces post-pliocènes ; c'est ce qu'on ne peut guère contester. Pourtant, il y a plutôt lieu de s'étonner qu'avant l'introduction des armes à feu ou seulement l'usage des armes de pierre perfectionnées, les aborigènes aient pu se défendre contre le lion des cavernes, l'hyène et le taureau sauvage, et lutter avec de pareils ennemis, qu'il n'y aurait lieu d'être surpris s'ils n'avaient eu aucune influence sur la rapide extinction de ces animaux.

Il est déjà clair que l'homme fut contemporain, en Europe, de deux espèces d'éléphants, *E. primigenius* et *E. antiquus*,

puis de deux autres espèces de rhinocéros, *R. tichorhinus*, et *R. hemitæchus*, d'une espèce au moins d'hippopotame, de l'ours des cavernes, du lion des cavernes, de l'hyène des cavernes, de plusieurs espèces de bœufs, de chevaux et de cerfs, et de beaucoup de petites espèces de carnassiers, de rongeurs et d'insectivores, tous éteints. Pendant que ces animaux arrivaient lentement au moment de leur extinction, le bœuf musqué, le renne, et d'autres espèces septentrionales, qui ont survécu jusqu'à notre époque, abandonnaient les vallées de la Seine et de la Tamise, et se retiraient vers le nord jusque vers les régions arctiques, dans leurs cantonnements d'aujourd'hui (1).

Les squelettes humains des cavernes de Belgique, remontant aux temps du mammouth et d'autres mammifères éteints, ne présentent dans leur structure, qu'on examine le crâne ou la jambe, aucun trait saillant de dissemblance avec le type actuel de certaines races humaines vivantes (2). Quant au remarquable squelette de Neanderthal (chap. v), il est, quant à présent, trop isolé, trop exceptionnel, son âge est trop incertain, pour que nous puissions nous baser, avec quelque confiance, sur ses caractères anormaux qui le rapprochent du singe, et en conclure quelque chose relativement à la question de savoir si, à mesure que nous retrouverons les traces de l'homme en remontant davantage dans le passé, nous le trouverons aussi se rapprochant de plus en plus, au point de vue de sa conformation physique, de ces espèces de quadrumanes anthropoïdes dont la structure a le plus d'affinités avec la sienne.

Les descriptions que j'ai déjà données des modifications géographiques qu'ont subies les Iles Britanniques depuis le commencement de la période glaciaire (voir les cartes pages 307, 309 et 310), ont montré qu'il a dû y avoir une libre communication par terre, à l'époque post-pliocène, entre le continent et ces Iles, et entre les différentes Iles elles-mêmes. Il faut l'admettre pour expliquer les migrations de la

(1) Voy. l'Appendice.

(2) Voy. l'Appendice.

faune et de la flore germaniques et leur introduction dans toutes les parties de la surface terrestre, ainsi que le retrait et la localisation des plantes et des animaux de la Scandinavie sur les plus hautes montagnes. Durant une partie du temps post-pliocène, les grands pachydermes et les animaux de proie à leur suite, tous éteints à présent, passèrent du continent en Angleterre, et il est extrêmement probable que la France fut réunie à quelque partie des Iles Britanniques jusqu'à l'époque des graviers de Saint-Acheul, et jusqu'aux temps de ces rivières qui s'engouffraient, et qui, dans le bassin de la Meuse, près de Liège, entraînaient dans une multitude de fentes et de cavernes les os de l'homme confondus avec ceux du mammoth et de l'ours des cavernes. Il y eut de vastes évolutions géographiques dans l'ère dont je viens de parler, il y eut de grandes oscillations du sol qui, peut-être à plusieurs reprises, mirent à sec et submergèrent le Pas de Calais, dont l'origine fort ancienne nous est pourtant attestée par les blocs erratiques de Pagham et l'ancienne plage de Brighton. C'est pendant quelque une de ces phases que l'homme l'aura franchi, à pied sec, ou dans des canots, ou peut-être encore sur la glace d'une mer gelée (comme l'a indiqué M. Prestwich), car les hivers de l'époque des graviers supérieurs de la vallée de la Somme durent être d'une extrême rigueur.

Les peuplades primitives qui coexistèrent avec l'éléphant et le rhinocéros dans la vallée de l'Ouse, à Bedford, et qui firent usage d'ustensiles en silex du type de ceux d'Amiens, habitèrent certainement une partie de l'Angleterre qui était déjà sortie des eaux de la mer glaciaire, et les hommes qui façonnèrent les silex de Hoxne, en Suffolk, étaient aussi, nous l'avons vu, post-glaciaires. Nous pouvons donc raisonnablement présumer que les peuplades post-pliocènes, qui ont laissé les témoignages de leur présence dans la vallée de la Tamise remontent à une antiquité correspondante, et furent postérieures à l'argile caillouteuse, mais antérieures au temps où les cours d'eau de cette contrée adoptèrent leurs lits actuels. La longue durée qui a séparé les dépôts des deux niveaux de gravier de la Somme, riches tous deux en ustensiles en

silex de formes analogues (quoique la forme ovale prédomine dans les graviers les plus récents), nous force à conclure que l'état des arts, dans ces temps primitifs, est resté stationnaire pendant des périodes presque indéfinies. Il a pu cependant y avoir différents degrés de civilisation et divers progrès dans l'art de façonner les silex, progrès dont il nous est difficile de suivre les traces dans le premier âge de la pierre, et certaines tribus ont pu être considérablement en avance sur leurs contemporaines. Ainsi, par exemple, les chasseurs qui mangeaient le rhinocéros et ensevelissaient leurs morts avec des cérémonies funèbres à Aurignac ont pu être moins barbares que les sauvages de Saint-Acheul ; c'est du moins ce que permettent de penser quelques-unes de leurs armes et quelques-uns de leurs ustensiles. Pour un Européen qui, du point élevé où il se trouve, jette ses regards sur l'humble industrie des aborigènes de tous les temps et de tous les pays, les couteaux et les flèches des Peaux-Rouges de l'Amérique du Nord, les hachettes des indigènes de l'Australie, les outils provenant des habitations lacustres de la Suisse, ou ceux des kjökkenmöddings et de Saint-Acheul sembleront presque tous être également grossiers et appartenir à un type général tout à fait uniforme. La lenteur du progrès des arts manuels dans la vie sauvage ressort visiblement de ce fait que les premiers instruments de bronze furent modelés exactement sur la forme des outils de pierre de l'âge précédent, quoique de pareilles formes n'eussent à coup sûr jamais été choisies si les métaux avaient été connus dès l'origine. La répugnance ou l'incapacité des tribus sauvages à adopter les nouvelles inventions a été bien mise en évidence dans l'ouest de l'Amérique, puisque les habitants continuent encore aujourd'hui à se servir des mêmes ustensiles de pierre que leurs ancêtres ; et pourtant de puissants empires, où l'usage des métaux dans les arts était fort connu, ont prospéré pendant trois mille ans dans leur voisinage.

Nous voyons, à notre propre époque, que la vitesse du progrès dans les arts et dans les sciences est en raison géométrique directe de l'accroissement des connaissances ; nous de-

vons donc nous attendre, en jetant nos regards en arrière dans le passé, à trouver la trace d'un ralentissement du progrès augmentant suivant la même loi en raison de l'infériorité de l'état d'avancement de la civilisation. De telle sorte que le progrès d'un millier d'années à une époque reculée peut correspondre à celui d'un siècle dans les temps modernes, et qu'à mesure que nous nous reporterons à des temps plus reculés, nous verrons l'homme ressembler de plus en plus à la brute et partager avec elle cet attribut qui fait qu'une génération imite exactement et en toutes choses celle qui l'a précédée.

Un des sujets d'étonnement des Européens qui voyagent dans l'Ouest est de voir jusqu'à quel point un état de civilisation, pourtant assez avancé, peut s'immobiliser et se stéréotyper pendant des siècles. Un de mes amis m'a raconté que les naturels lui exprimèrent un jour le souhait qu'il pût vivre mille ans. Cette idée, qui le frappa, ne lui parut pas du tout extravagante, car il vit que s'il était destiné à demeurer pour toujours avec eux, il ne devrait guère espérer en dix siècles échanger autant d'idées et assister à autant de progrès qu'il le pouvait faire chez lui en un demi-siècle.

Il est arrivé quelquefois qu'une nation a été conquise par une autre moins civilisée mais plus belliqueuse, ou que des révolutions politiques et sociales ont amené une rétrogradation dans les connaissances d'un peuple. Dans un cas de cette nature, les traditions des premiers âges ou celles que conservait une caste plus élevée et plus instruite ont pu être détruites : et on en a conclu à la dégénérescence de l'humanité à partir d'un type primitif dont l'intelligence eût été supérieure ou dont la science eût été d'origine surnaturelle. Mais si la souche originelle de l'espèce humaine avait été réellement douée de facultés intellectuelles supérieures, si sa science lui avait été inspirée, et si elle avait possédé une nature perfectible comme sa postérité, l'état d'avancement auquel l'humanité fût parvenue aurait été singulièrement plus élevé. Nous ne pouvons fixer, pour le moment, soit au commencement, soit à la fin de la première période de pierre les limites du temps

que l'homme vécut en même temps que les mammifères éteints, mais nous ne pouvons douter qu'il n'ait été leur contemporain pendant une longue durée (1). Pendant ces âges, il y aurait eu le temps de se produire des progrès dont nous pouvons difficilement nous former une idée, et les caractères les plus différents auraient été imprimés aux objets travaillés que nous cherchons maintenant à interpréter, à ces reliques que nous trouvons tantôt dans les cavernes de Liège, tantôt dans les sablières de Saint-Acheul. Là, comme dans la portion du lit de la Méditerranée soulevée sur les côtes de Sardaigne, au lieu de la plus grossière poterie, au lieu d'ustensiles en silex d'une forme si irrégulière qu'un œil peu exercé peut hésiter à les attribuer à une main mue par une volonté, nous trouverions maintenant des objets sculptés bien supérieurs aux chefs-d'œuvre de Phidias et de Praxitèle, nous découvririons des chemins de fer et des télégraphes électriques où les meilleurs ingénieurs de nos jours puiseraient d'innombrables renseignements ; nous en verrions sortir des instruments astronomiques et des microscopes d'une construction plus avancée qu'aucun de ceux qu'on connaisse en Europe, et une multitude d'autres preuves d'une perfection dans les arts et les sciences dont le dix-neuvième siècle n'a pas encore été le témoin. Ces conquêtes du génie d'invention se trouveraient encore dépassées par celles que nous montreraient les dépôts plus récents maintenant attribués aux âges de bronze et de fer. Ce serait en vain que nous épuiserions notre imagination à deviner les usages possibles et la signification de pareilles reliques : ce seraient peut-être des machines pour la navigation aérienne, pour l'exploration des profondeurs de l'Océan, ou pour le calcul des problèmes arithmétiques, appareils hors de proportion avec les besoins ou même la conception des mathématiciens vivants.

• L'opinion généralement adoptée par les écrivains classiques de la Perse et de Rome, était que l'homme, dans la première phase de son existence, était à peine distinct de la brute ;

(1) Voy. l'Appendice.

c'est ce qu'exprime Horace dans ces vers célèbres qui commencent par :

Quum prorepserunt primis animalia terris (1).

Cette peinture de la transmutation donnée dans ces vers, quelque sévères et dédaigneuses que soient les critiques que lui aient infligées les commentateurs chrétiens, s'accorde singulièrement avec le courant des idées auxquelles a donné l'essor la doctrine moderne du développement progressif.

« Quand les animaux, dit-elle, sortirent en rampant du sein de la terre nouvellement formée, troupeau muet et immonde, ils commencèrent à combattre pour se disputer les glands dont ils se nourrissaient et les repaires qui leur servaient d'abri; ils se servirent d'abord de leurs ongles et de leurs poings, puis de bâtons, et enfin d'armes que l'expérience leur avait appris à fabriquer. Ensuite ils donnèrent des noms aux choses, et inventèrent des mots pour rendre leurs pensées; après quoi, ils commencèrent à n'être plus en guerre constante, ils fortifièrent des cités, et firent des lois. » Ceux qui, dans ces derniers temps, ont embrassé cette doctrine ne l'ont point fait par déférence pour leurs prédécesseurs païens; ils l'ont, au contraire, adoptée malgré de fortes préventions antérieures en faveur d'une hypothèse opposée, de l'hypothèse de la supériorité des parents primitifs, dont ils auraient dû se regarder comme les descendants dégénérés et abâtardis.

En se laissant guider par la paléontologie, on arrive à ce résultat d'une façon indépendante; mais on est conduit à peu près aux mêmes conclusions que les anciens par des considérations ethnologiques qui nous sont communes avec eux: c'est-à-dire en réfléchissant aux ténèbres dont l'enfance de chaque peuple est enveloppée et en songeant que l'histoire certaine et la chronologie sont pour ainsi dire créées d'hier. Ainsi, la première olympiade est généralement regardée

(1) Horatius, Sat., lib. I, 3, 99.

comme la date la plus ancienne sur laquelle on puisse compter dans les annales de l'humanité, et elle ne précède l'ère chrétienne que de 776 ans.

Si nous passons des renseignements historiques aux monuments et aux anciennes inscriptions, nous n'en trouvons aucun qui paraisse pouvoir être attribué à une époque antérieure au ^{xv}^e siècle avant Jésus-Christ. Ceux qui subsistent encore à Rome, en Étrurie, en Grèce, en Judée et en Assyrie ne nous reportent pas en arrière, dans l'histoire des temps passés, aussi loin que les temples, les obélisques, les villes, les tombeaux et les pyramides de l'Égypte, qui tous, après les patientes et sagaces études dont ils ont été l'objet pendant des siècles, restent encore d'une date obscure et incertaine (1). Néanmoins l'étude de l'état avancé de civilisation auquel était arrivée l'humanité dans la vallée du Nil, à une époque que les Grecs d'il y a deux mille ans regardaient comme perdue dans la nuit des âges, nous permet de nous former une idée du minimum de temps qu'il a fallu à un peuple comme les Égyptiens pour sortir lentement de la barbarie originelle et atteindre, bien avant la première olympiade, à un si haut degré de puissance et de civilisation.

Sir Georges Cornewall Lewis, dans son récent ouvrage (2) sur l'astronomie des anciens, dit qu'en tenant compte de tous les documents relatifs aux monuments et aux grands ouvrages de l'Égypte qui existaient du temps d'Hérodote, on peut arriver à conclure qu'il n'y a aucune preuve suffisante qui force à les placer à une date antérieure à la construction du temple de Salomon, c'est-à-dire à l'an 1012 avant Jésus-Christ. Le même auteur nous rappelle qu'Homère, dans l'*Iliade*, parle de la Thèbes égyptienne « qui a cent portes par chacune des- » quelles sortent deux cents chariots de combat, » et nous fait remarquer que nous pouvons nous former une idée de la

(1) Voyez sur l'antiquité de la civilisation des Égyptiens, sur leur chronologie et sur la date des plus anciens monuments qu'ils ont laissés, l'excellent résumé de M. Mariette-Bey, *Aperçu de l'histoire ancienne d'Égypte*, 2^e édit., Paris, 1867, in-8°. (H.)

(2) Georges Cornewall Lewis, *Historical Survey of the Ancients*, London, 1862, p. 440.

grandeur que le poète entendait assigner à la Thèbes d'Égypte, par ce seul fait qu'on suppose que la Thèbes de Béotie n'avait que sept portes. On pense qu'Homère florissait environ huit siècles avant l'ère chrétienne. Donc, dès cette époque, la magnificence de Thèbes avait attiré l'attention des Grecs. Mais, au dire des Égyptologues, il y avait de grandes cités d'une date encore bien plus ancienne que Thèbes ; Memphis, par exemple, qui, d'après la comparaison des noms de rois inscrits sur les plus anciens monuments qui subsistent dans chacune des deux villes, remonterait à des temps bien plus reculés. Aristote, dans ses *Météores* (I, 14), prétend que Memphis est probablement la moins ancienne des deux, parce que le sol qui la porte est plus près de la Méditerranée et a dû, par conséquent, rester à l'état inondé et marécageux. Mais cet argument, s'il était fondé, donnerait aux deux cités une antiquité extrêmement reculée, vu les progrès lents que le delta et les alluvions du Nil ont faits dans les derniers deux ou trois mille ans. C'est seulement dans les baies comme celle de Menzaleh que le sol conquis a une certaine étendue, l'accroissement du delta étant constamment entravé par un fort courant de la Méditerranée qui, venant de l'ouest, balaye vers l'est les sédiments entraînés par le fleuve, et empêche la terre ferme de s'étendre aux dépens de la mer. Un léger abaissement du sol peut aussi contribuer pour sa part à arrêter la marche progressive du delta et le dessèchement de l'intérieur des terres.

Aristote fait la remarque qu'Homère ne fait pas mention de Memphis, ce qui semble indiquer ou que cette cité n'existait pas au temps du poète ou qu'elle était bien moins considérable que Thèbes.

Cette observation est juste, sans aucun doute, autant qu'elle s'applique à la splendeur comparative des deux cités, dont l'une fut la métropole de la haute Égypte, et l'autre celle de la basse Égypte. Mais elle n'a aucune portée relativement à la question de l'existence de Memphis, car ce n'est qu'incidemment que Thèbes est citée par Homère comme la plus grande cité qu'il connaisse. Il fait dire à Achille : « Non, quand vous

m'offririez les trésors de la Thèbes égyptienne aux cent portes, etc., etc., je ne ferais pas un pas (1), » et l'allusion à Thèbes dans l'*Odyssée* n'est faite également qu'en passant (2). Si un ouvrage comme la *Géographie* de Strabon, composé au temps d'Homère, fût venu jusqu'à nous, et si Thèbes s'y fût trouvée complètement décrite sans qu'il y fût fait mention de Memphis, nous serions alors autorisés à nier l'existence de cette dernière cité à cette époque.

De grandes villes, dit Sir G. C. Lewis, des temples et des pyramides ont pu être créés dans l'espace d'un petit nombre de siècles, quand des souverains despotiques disposaient pendant la paix du travail de grandes armées ; nous savons que quelques monarques orientaux, dans les temps historiques, ont été possédés de la manie de construire d'immenses édifices pour satisfaire leur fantaisie. Mais, en faisant la part de ce qui peut être attribué à la magnificence ou aux caprices accidentels, on ne peut contempler la taille moyenne et le nombre des pyramides actuellement existantes (plus de quarante tant petites que grandes), pour ne pas parler des monuments et des inscriptions, sans supposer qu'elles aient été l'œuvre d'une longue succession de générations. Bien avant le temps d'Homère, alors que Thèbes avait déjà atteint une si grande importance et une si grande splendeur, une civilisation indigène doit s'être lentement développée avec une forme de culte spéciale, de splendides cérémonies religieuses, l'usage d'embaumer les morts, un style à part d'architecture et de sculpture, des hiéroglyphes, et l'habitude d'endiquer le grand fleuve pour préserver les emplacements des villes et des cités de l'invasion de l'inondation annuelle.

On trouve dans les temples des peintures représentant des batailles et des sièges, des processions où l'on porte des trophées et où l'on conduit des prisonniers en captivité ; et s'il est vrai, comme le soutient sir G. C. Lewis, que durant la période historique les Égyptiens aient été un peuple pacifique et jamais conquérant, les guerres auxquelles ces monuments

(1) *Iliade*, IV, 381.

(2) *Odyssée*, IV, 127.

font allusion seraient si anciennes, qu'il en résulterait pour les Égyptiens une antiquité bien plus reculée que celle qu'ont admise Bunsen et Lepsius.

Néanmoins, géologiquement parlant et comparativement au premier âge de pierre, ces monuments historiques de la vallée du Nil peuvent être qualifiés d'extrêmement modernes. Partout où des excavations ont été faites dans le limon du Nil au-dessous des fondations des cités égyptiennes, par exemple à 18 mètres plus bas que le péristyle de l'obélisque d'Héliopolis, ainsi que généralement dans la plaine d'alluvion du Nil, les ossements rencontrés appartenaient à des espèces vivantes de quadrupèdes ; c'étaient le chameau, le dromadaire, le chien, le bœuf et le porc, mais jamais jusqu'à présent on ne leur a une seule fois trouvé associés un os ou une dent d'une espèce perdue.

Le même fait se présente dans tous les pays que baigne la Méditerranée, en Algérie, en Espagne, dans le sud de la France, en Italie, en Grèce, en Asie Mineure, et généralement dans toutes les îles de la Méditerranée. Partout où l'on a trouvé des ossements de mammifères éteints, d'éléphant, de rhinocéros et d'hippopotame, ce n'est pas dans les deltas modernes de rivières ni dans les plaines d'alluvion submergées par les inondations que ces restes fossiles se présentent, mais bien dans une situation correspondante à celle des anciens graviers de la vallée de la Somme, où l'on rencontre les os du mammoth et le type le plus ancien des instruments en silex.

Par conséquent, si le monarque égyptien Nécho, qui envoya une expédition de circumnavigation autour de l'Afrique, ou quelque autre de ses prédécesseurs, avait ordonné à un de ses amiraux de franchir les colonnes d'Hercule, de voguer ensuite vers le nord aussi loin qu'il pourrait pénétrer, et de laisser, avant de se rembarquer pour le retour, un monument commémoratif qui indiquât aux âges suivants l'*Ultima Thule* de son expédition, le point le plus septentrional qu'il eût atteint, et si nous venions maintenant à découvrir l'obélisque en granite laissé par lui à cette époque sur le plateau de Saint-Acheul, près d'Amiens, les fondations de ce monument occu-

peraient précisément la même position que les tombes gallo-romaines de la fig. 24, p. 148. Si ces voyageurs avaient creusé assez profondément pour exhumer quelque dent d'éléphant, ils auraient pu voir facilement qu'elles différaient des dents de l'espèce d'Afrique, et qu'il fallait les distinguer, comme beaucoup d'autres os qui les accompagnaient, de ceux des animaux habitant alors la vallée du Nil ou celle de la Somme. Les silex façonnés auraient été, comme à présent, enfouis dans le gravier ancien, et la seule différence géologique entre cette époque et la nôtre aurait consisté dans une moindre épaisseur de la tourbe qui borde la Somme; les lits supérieurs n'auraient pas renfermé, comme de nos jours, des antiquités romaines, et certains lits immédiatement inférieurs où l'on rencontre des haches dites « celtiques » n'auraient point existé; mais, à part cette légère exception, la vallée aurait eu le même aspect que quand les Romains soumirent la Gaule.

CHAPITRE XX.

THÉORIES DE LA PROGRESSION ET DE LA TRANSMUTATION.

Antiquité et persistance des caractères des races humaines actuelles. — Examen de la théorie de l'unité de leur origine. — Portée de la diversité des races au point de vue de la doctrine de la transmutation. — Difficulté de définir les termes de « espèce » et de « race. » — Lamarck introduit l'élément du temps dans la définition de l'espèce. — La théorie de la variation et de la progression. — Valeur des réponses faites aux objections à cette théorie. — Arguments des écrivains modernes en faveur de la progression dans le règne animal et végétal. — Les anciennes démarcations qui servaient à indiquer la première apparition de l'homme et de différentes classes d'animaux se trouvent erronées. — Cependant la théorie d'une série continue et progressive des êtres organisés n'est pas incompatible avec les faits. — Les plus anciens mammifères connus sont d'un degré inférieur. — Point de vertébrés découverts jusqu'à présent dans les plus anciennes roches fossilifères. — Examen des objections à la théorie de la progression. — Causes de la popularité de la doctrine de la progression comparée à celle de la transmutation.

En parlant, dans un précédent ouvrage, des diverses races humaines (1), j'ai fait la remarque que si « toutes les principales variétés de la famille humaine sont issues d'un seul couple (doctrine à laquelle on n'a encore fait, que je sache, aucune objection sérieuse), il a fallu, pour la formation lente et graduelle de races comme la race caucasique, mongole ou nègre, un laps de temps bien plus grand que celui qu'embrasse aucun des systèmes populaires de chronologie. »

Comme confirmation de la haute antiquité de deux de ces races, j'ai cité les peintures murales des anciens temples de l'Égypte, dans lesquels, un millier d'années et peut-être plus avant l'ère chrétienne, les physionomies du nègre et de l'homme caucasique étaient reproduites d'une façon aussi

(1) Lyell, *Principles of Geology*, 1847, septième édition, p. 637; voir aussi neuvième édition, p. 660.

fidèle et offraient un contraste aussi frappant que si les images des hommes de ces races avaient été dessinées d'hier. A propos du même sujet, j'insistai sur le peu d'importance des modifications qu'a subies le nègre venu des tropiques et transporté, depuis près de deux siècles, dans le climat tempéré de la Virginie; j'en concluais que « si les races diverses descendent toutes d'un seul couple, il nous faut admettre une vaste série d'âges antérieurs, pendant le cours desquels l'influence continue des circonstances extérieures donna naissance, à la longue, à des particularités qui devinrent plus saillantes durant un grand nombre de générations successives, et finirent par se fixer par transmission héréditaire. »

Tant que les physiologistes persistèrent à croire que l'homme n'existait pas sur la terre depuis plus de six mille ans, ils purent, et avec raison, se refuser à admettre la théorie de l'unité de l'origine de tant de races distinctes. Mais la difficulté devient de moins en moins grande à mesure que nous développons et élargissons les idées que nous nous faisons du laps de temps pendant lequel différents groupes d'hommes ont pu lentement s'avancer sur le globe, puis s'isoler, et rester ainsi pendant des âges soumis à un genre de vie particulier et à des conditions spéciales de température, d'alimentation et de tranquillité ou d'inquiétude. La loi de la vitesse géométrique d'accroissement de la population, loi qui fait que l'homme est toujours à court de moyens de subsistance, a dû exiger l'émigration, dans différentes directions, de rameaux de la société primordiale, abandonnant la région où ils s'étaient multipliés. Ils arrivèrent ainsi graduellement, par terre ou par eau, dans des contrées éloignées, dispersés quelquefois par des ouragans ou des courants qui entraînaient leurs canots sur des rivages inconnus; mais alors des montagnes, des déserts, des mers, barrières qui n'opposeraient aucun obstacle aux relations mutuelles entre nations civilisées, assuraient pour des dizaines ou des milliers de siècles l'isolement complet de ces tribus et leur immobilité dans l'état de barbarie primitive.

Quelques ethnologistes modernes, d'accord en cela avec les

philosophes de l'antiquité, ont admis que tout d'abord les hommes se nourrissent des fruits de la terre avant l'invention des plus grossiers outils de pierre ou de la plus simple forme de canot. Il est probable, dit-on, qu'ils commencèrent par vivre dans quelque île fertile des tropiques, où la tiédeur de l'air rendait les vêtements inutiles; et où nulle bête féroce ne venait troubler leur sécurité. Mais sitôt que leur nombre s'accrut, ils durent être forcés d'émigrer dans des régions moins sûres et douées d'un climat moins fécond. Bientôt il a dû naître des contestations pour la possession des terres les plus fertiles, où le gibier et les pâturages abondaient, et ils durent mettre en œuvre leur énergie et leurs facultés inventives; c'est ainsi qu'à la longue ils durent faire des progrès dans les arts.

Mais les ethnologistes n'ont pas réussi jusqu'à présent à reconstituer l'histoire d'aucune des races humaines, ni à retrouver la région d'où elle était originaire; aussi quelques zoologistes éminents ont-ils énoncé leur conviction que les différentes races, qu'il y en eût trois, cinq, vingt ou davantage (point sur lequel la diversité des opinions est illimitée) (1), étaient toutes des créations primordiales, qui avaient dès l'origine été frappées de traits caractéristiques au moral et au physique, traits qui les distinguent encore, en exceptant les cas de races mélangées ou hybrides produites par les alliances. Si nous admettons, disent-ils, l'unité d'origine pour des variétés aussi fortement tranchées que le nègre et l'Européen, différant, comme cela a lieu, de couleur et de constitution physique, appropriées chacune à des climats distincts, et offrant quelques particularités spéciales dans leur structure ostéologique et même dans la conformation de leur crâne et de leur cerveau, aussi bien que dans leurs facultés intellectuelles (voir p. 100), si, malgré le fait de la fidèle transmission de tous ces attributs sans altération pendant des centaines de générations, nous en venons à croire que ces variétés soient l'œuvre du temps et dérivent toutes d'une souche commune,

(1) Voir *Transactions of Ethnological Society*, 1861, vol. I.

comment pourrions-nous nous opposer aux arguments des partisans de la transmutation, qui prétendent que toutes les espèces de plantes et d'animaux, rattachées entre elles par des liens étroits, sont de même issues de parents communs, bien que, depuis les trois ou quatre derniers mille ans, leurs caractères soient demeurés persistants ? Où nous arrêterons-nous, si nous ne défendons pas au moins la création indépendante de ces races humaines, distinctes, dont l'histoire nous est mieux connue que celle d'aucun autre des animaux inférieurs ?

Tant que la géologie n'a pas soulevé un coin du voile qui cachait autrefois au naturaliste l'histoire des changements qu'a subis la création animée à une époque immédiatement antérieure à la période récente, il était facile de taxer ces questions d'être trop transcendantes ou de les accuser d'être trop en dehors du domaine de la science positive pour mériter une discussion sérieuse. Mais il n'est plus possible d'interdire à la curiosité d'essayer de découvrir les rapports par lesquels l'état actuel du monde animal et du monde végétal, aussi bien que les diverses races de l'humanité, se rattachent à l'état de la faune et de la flore qui les a immédiatement précédés.

Dès le début de cette étude nous nous heurtons à la difficulté de définir ce que nous entendons par des termes de « espèce » et « race ; » et la surprise des gens qui ne sont pas au courant de ces sortes de choses est grande généralement, quand ils découvrent quelle est la divergence et la multiplicité des opinions régnantes au sujet de mots d'un usage si courant. Mais, en vérité, nous ne pouvons arriver à aucun accord sur ces définitions tant que nous n'aurons pas d'abord familiarisé nos esprits avec quelques-uns des plus importants problèmes que l'intelligence humaine ait jamais tenté de résoudre.

Il y a maintenant trente-sept ans que, dans la première édition de nos *Principes de Géologie* (vol. II, 1832), j'ai donné une analyse des idées émises à ce sujet par Lamarck au commencement de ce siècle. Depuis cette époque, le nombre des

plantes et des animaux connus s'est considérablement augmenté ; on a étudié la physiologie et la distribution géographique et, qui plus est encore, on en a examiné et décrit les espèces fossiles ; les progrès accomplis par la botanique et la zoologie sont même si étendus, que ces nouvelles additions faites à nos connaissances dépassent probablement tout l'ensemble de la science antérieure. Ce que Lamarck avait prédit est arrivé : plus les formes nouvelles se sont multipliées, moins nous avons été capables de préciser ce que nous entendions par une variété et par une espèce. En réalité, les zoologistes et les botanistes sont non-seulement plus embarrassés que jamais pour définir l'espèce, mais même pour déterminer si elle existe réellement dans la nature ou si elle n'est pas une simple abstraction de l'intelligence humaine ; les uns prétendent qu'elle est constante dans de certaines limites étroites et infranchissables de variabilité, les autres la veulent susceptible de modifications indéfinies et illimitées.

Avant d'essayer de faire comprendre le grand pas qu'ont fait récemment M. Darwin et ses collaborateurs dans ce champ de recherches, je crois utile de récapituler ici quelques-uns des traits principaux du système de Lamarck, sans tenter de préciser les titres que peuvent avoir certains de ses contemporains (Ét. Geoffroy Saint-Hilaire en particulier) (1), à partager l'honneur de quelques-unes de ces idées originales (2).

Depuis le temps de Linné jusqu'au commencement du siècle présent, on croyait avoir suffisamment défini l'espèce en disant que, « une espèce se compose d'individus tous semblables les uns aux autres et reproduisant par génération des êtres semblables à eux. » Mais Lamarck, après avoir d'abord étudié la botanique avec succès, dirigea ensuite ses études sur la conchyliologie, et se convainquit bientôt que dans les couches les plus nouvelles de l'écorce terrestre, dans les

(1) Cf. Cuvier, *Analyse des travaux de l'Acad. Roy. des sciences*. (Partie physique, 1829, in-4°, p. 43.

(2) Cette omission volontaire de l'auteur, M. de Quatrefages l'a réparée tout récemment dans un remarquable article sur les précurseurs de Darwin, inséré dans la *Revue des Deux-Mondes* en 1869, il a analysé les principaux travaux sur cette matière, publiés avant le traité de l'*Origine des espèces*. (H.)

couches tertiaires, il y avait une multitude d'espèces fossiles de coquilles, quelques-unes identiques à des espèces vivantes, d'autres qui n'en étaient que des variétés et qui, à ce titre, devaient porter les mêmes noms, d'après les règles ordinaires de la classification. Il remarqua aussi que d'autres coquilles étaient si étroitement alliées à des formes vivantes, qu'il était difficile de ne pas soupçonner qu'il y eût entre elles un lien commun de parenté. En conséquence, il proposa de faire entrer l'élément du temps dans la définition de l'espèce, et de la formuler ainsi : « Une espèce se compose d'individus semblables les uns aux autres, et reproduisant par génération des êtres semblables à eux, *tant que les conditions dans lesquelles ils vivent ne subissent pas de changements suffisants pour faire varier leurs habitudes, leurs caractères et leurs formes.* » Il arriva enfin à cette conclusion : qu'aucun des animaux ni des plantes actuellement existants n'était de création primordiale, mais qu'ils étaient tous dérivés de formes préexistantes, qu'après avoir, pendant une série indéfinie d'âges, reproduit des êtres semblables à eux, ils avaient à la fin subi des variations graduelles sous l'influence des altérations du climat et du monde animal, et qu'ils s'étaient accommodés de ces nouvelles circonstances : mais que quelques-uns d'entre eux, dans la suite des temps, s'étaient tellement écartés du type primitif, qu'ils avaient maintenant droit à être regardés comme des espèces nouvelles.

A l'appui de cette manière de voir, il invoqua le contraste des plantes sauvages et cultivées, des animaux sauvages et domestiques, rappelant combien leur couleur, leur forme, leur structure, leurs caractères physiologiques et même leurs instincts, se modifiaient graduellement dans de nouveaux sols, sous de nouveaux climats, en présence d'ennemis nouveaux, et sous l'influence d'une nourriture et d'un mode de subsistance différents.

Il eut soin de faire remarquer que les particularités acquises récemment peuvent se transmettre pendant une suite indéfinie de générations, qu'elles aient été produites naturellement ou artificiellement; soit qu'une espèce arrivée à la limite

de son habitat géographique entre en lutte avec de nouveaux antagonistes, et se trouve soumise à d'autres conditions physiques, soit que, grâce au croisement ou à la culture, on perpétue par sélection des variétés de formes ou de dispositions différentes.

Lamarck ne soutint pas que les espèces avaient été constamment soumises à des changements en passant d'une période géologique à une autre, mais aussi qu'il y avait eu un progrès constant du monde organique depuis les premiers temps jusqu'aux derniers, depuis les êtres les plus simples jusqu'à ceux d'une structure de plus en plus complexe, depuis les instincts les plus inférieurs jusqu'aux plus élevés, et, enfin, depuis l'intelligence de la brute jusqu'aux facultés et à la raison de l'homme. Le perfectionnement des êtres avait été lent et continu, et le groupe humain lui-même s'était à la fin dégagé de celui des mammifères inférieurs dont l'organisation était la plus élevée.

Afin d'expliquer comment, après une série indéfinie d'âges, il y avait encore une si grande abondance d'animaux et de plantes des types inférieurs, il imagina des germes ou êtres vivants rudimentaires, qu'il appela des « monades, » et qui se formaient constamment dans le monde, et il admit autant de sortes de monades que de divisions de premier ordre dans le règne animal et dans le règne végétal. Cette dernière hypothèse ne paraît pas différer essentiellement de la vieille doctrine de la génération spontanée ; elle est tout à fait en désaccord avec toutes les expériences ou observations modernes, et par conséquent ne nous est d'aucun aide dans nos études sur l'origine des phénomènes vitaux sur la terre.

Quelques-unes des lois qui régissent l'apparition des nouvelles variétés furent clairement exposées par Lamarck. Il remarqua, par exemple, que, de même que les muscles du bras deviennent plus forts par l'exercice et s'affaiblissent faute d'usage, il est certains organes qui peuvent s'atrophier avec le temps, tandis que d'autres, d'abord peu importants, acquièrent de la force et jouent un rôle nouveau ou prédominant dans l'organisation de l'espèce. Il en est encore de même des

instincts ; et quand des animaux sont en butte à de nouveaux dangers, ils deviennent plus rusés et plus prudents et transmettent ces facultés acquises à leur postérité. Mais, non encore satisfait de ces conceptions légitimes, le philosophe français imagina que par des actes répétés de la volonté les animaux pouvaient acquérir de nouveaux organes et de nouveaux attributs, et que, dans les plantes qui n'ont pas d'action propre, certains fluides subtils, certaines forces organisatrices pouvaient opérer des transformations analogues.

Après avoir parlé de ces causes purement imaginaires, je montrai, en 1832, les deux points tout à fait défectueux dans l'essai de Lamarck pour expliquer l'origine des espèces. D'abord, il n'avait pu citer un seul exemple de la création d'aucun organe dans aucune espèce animale ou végétale. En second lieu, la variation, soit qu'elle fût due au cours naturel des choses, soit qu'elle ne fût produite qu'artificiellement grâce aux croisements ou à la culture, n'avait jamais été jusqu'à donner deux races de constitutions physiologiques assez différentes pour être stériles quand on les mariait ou pour ne produire, dans le cas de fécondité, que des hybrides eux-mêmes inféconds (1).

A cette objection Lamarck aurait sans doute répondu qu'on n'avait pas encore eu assez de temps pour produire des variations de cette importance. En effet, quand Cuvier et quelques autres de ses contemporains objectèrent le fait des plantes et des animaux embaumés trouvés dans les tombeaux égyptiens, et qui, malgré leur âge de quelque trois mille ans, n'avaient pas éprouvé la plus légère modification de leurs caractères spécifiques pendant cette longue période, Lamarck répliqua que le sol et le climat de la vallée du Nil n'avaient point varié dans cet intervalle, et qu'il n'y avait par conséquent aucune raison de penser qu'on pût découvrir aucun changement dans la faune ou dans la flore. « Mais si, dit-il ensuite, la géographie physique, la température et les autres conditions de la vie avaient été aussi altérées en Égypte, que

(1) Lyell, *Principles of Geology*, première édition, vol. II, chap. II.

cela est arrivé en d'autres pays, comme nous l'apprend la géologie, quelques-uns de ces mêmes animaux et de ces mêmes plantes auraient tellement dévié de leur type primitif, que nous nous croirions autorisés à leur attribuer le rang d'espèces nouvelles et distinctes. »

Quoique j'aie cité cette réponse de Lamarck dans mon compte rendu de sa théorie (1), je n'en appréciai pas alors assez complètement le trait principal, c'est-à-dire la profonde conviction que les changements géologiques se sont produits d'une façon lente, et que trente ou quarante siècles ne sont rien dans l'histoire d'une espèce, conviction acquise et énoncée à une époque où les géologues les plus capables avaient les vues les plus étroites au sujet de l'étendue des temps passés, et où les grandes révolutions de la croûte terrestre et de ses habitants étaient généralement attribuées à des catastrophes soudaines et violentes.

Tout en combattant en 1832 la doctrine de Lamarck sur la transmutation d'une espèce en une autre, j'adoptai sa croyance, que l'ensemble des modifications qui s'opèrent actuellement dans le monde organique donnerait, lorsqu'il serait bien compris, la clef et l'explication de toutes les vicissitudes de la création vivante dans les âges passés. Je m'élevai contre la doctrine alors si populaire de la destruction soudaine d'énormes quantités d'espèces, et de l'irruption brusque dans le monde de nouvelles multitudes de plantes et d'animaux.

J'essayai d'esquisser (et ce fut, je crois, le premier essai systématique d'un pareil travail), j'essayai d'esquisser les lois qui régissent l'extinction des espèces, dans le but de montrer que les variations lentes mais incessantes qui se produisent à présent dans la géographie physique, et les migrations des plantes et des animaux dans de nouvelles contrées doivent, dans le cours des âges, amener parfois la perte de certaines d'entre elles, et doivent même éventuellement être cause de la disparition d'une faune et d'une flore entières; je voulais aussi faire voir que nous pouvons conclure des données géo-

(1) Lyell, *Principles of Geology*, 1832, p. 587.

logiques que les places ainsi vacantes de temps en temps, sont immédiatement remplies par de nouvelles formes appropriées aux nouvelles conditions, quelquefois par suite d'immigrations des pays voisins, quelquefois par de nouvelles créations. Au nombre des nombreuses causes d'extinction que j'ai énumérées se trouvaient l'influence des espèces ennemies, la diminution de la nourriture, les modifications du climat, la conversion de la terre en mer, ou de la mer en terre, etc. Je combattis fortement l'hypothèse de Brocchi, qui veut que l'énergie vitale de chaque espèce décroisse (1), et je maintins qu'on avait toute raison de croire que la puissance de reproduction des derniers représentant survivants d'une espèce fût aussi active que celle de leurs prédécesseurs et qu'ils fussent aussi capables, dans des circonstances favorables, de repeupler la terre de leur espèce. La manière dont certaines espèces se font rares à présent ou périssent l'une après l'autre me parut être en faveur de la doctrine de la fixité de leurs caractères spécifiques, comme montrant un défaut d'aptitude à se plier aux variations, défaut qui entraînait forcément leur destruction toutes les fois qu'il se produisait des changements contraires à leur bien-être, et qu'il ne leur était pas accordé pour cette transformation un temps qu'on pût concevoir comme suffisant pour leur adaptation aux nouvelles circonstances et leur conversion en ce que des naturalistes appelleraient de nouvelles espèces (2).

Mais, tout en rejetant la transmutation, je n'étais pas moins opposé à la théorie populaire de la diminution d'intensité de la puissance créatrice, ou de sa suspension depuis l'entrée de l'homme sur la scène. Qu'une force rénovatrice qui avait été en pleine activité pendant des millions d'années dût cesser d'agir alors que les causes destructrices agissaient encore avec toute leur intensité : cela me paraissait au plus haut degré improbable. Le seul point qui me parût douteux était

(1) Lyell, *Principles of Geology*, première édition, vol. II, chap. VII; et neuvième édition, p. 668.

(2) Lois de l'extinction, *Principles of Geology*, première édition, 1832, vol. II, chap. V à XI inclusiv.; et neuvième édition, 1863, chap. XXXVII à XLII inclusiv.

de savoir si cette force n'était pas intermittente au lieu d'être, comme le supposait Lamarck, en opération incessante. La naissance de nouvelles espèces, comme la mort de tant d'autres, ne serait-elle pas un fait soudain? N'aurait-il pas pu jusqu'à présent échapper à notre observation? Si l'arrivée d'une nouvelle espèce et la perte d'une autre qui a vécu pendant des âges se produisait chaque année, et si nous admettons qu'il y ait un million d'animaux et de plantes vivant sur le globe, il faudrait, disais-je, un million d'années pour opérer une révolution complète de la faune et de la flore. Je m'imaginai qu'en pareil cas, bien que la première apparition d'une nouvelle forme pût être aussi brusque que la disparition d'une autre, il était pourtant fort possible que les naturalistes n'eussent jamais été témoins de l'entrée en scène d'un végétal ou d'un animal grand et remarquable, et quant aux petites espèces, on peut admettre que beaucoup d'entre elles ont passé inaperçues et se sont répandues graduellement sur de larges surfaces comme des espèces qui auraient émigré dans de nouvelles contrées.

Il est peut-être utile d'offrir maintenant au lecteur quelques remarques sur l'accueil très-différent qui fut fait aux deux branches jumelles de la théorie du développement de Lamarck, à la progression et à la transmutation, et de rechercher les causes de la popularité de l'une et de l'impopularité de l'autre. Nous apprécions généralement la valeur d'une hypothèse scientifique par le nombre et la variété des phénomènes dont elle offre une belle ou plausible explication. Si la transmutation, ainsi évaluée, a un avantage décidé sur la progression, et si pourtant elle est encore relativement discréditée, on peut, avec de grandes précautions, soupçonner que l'accueil en est retardé non pas tant à cause de ses imperfections propres qu'à cause de certaines conséquences qu'on suppose qu'elle contient, et qu'on appréhende parce qu'elles viennent à l'encontre de nos opinions préconçues.

Théorie de la progression.

En traitant de cette question, je commencerai par la doctrine de la progression, dont un exposé concis, en ce qui regarde le règne animal, a été donné, il y a douze ans, par M. le professeur Sedgwick dans la préface de son discours sur les études de l'université de Cambridge.

« Nous trouvons, dit-il, dans les anciens dépôts de la croûte terrestre, la trace d'une progression dans l'organisation des formes vivantes successives. On peut remarquer, par exemple, l'absence des mammifères dans les groupes les plus anciens, et leurs rares apparitions dans les groupes secondaires plus récents; des animaux à sang chaud (pour la plupart de genres inconnus), sont assez répandus dans les plus anciennes couches tertiaires, et ils abondent (fréquemment avec des formes génériques connues) dans les parties supérieures de la même série; enfin l'apparition de l'homme à la surface de la terre est un fait récent.

« Ce développement historique, continue le même auteur, des formes et des fonctions de la vie organique pendant des périodes successives, paraît être l'indice d'une évolution graduelle de la puissance créatrice, se manifestant par une tendance progressive vers le type le plus élevé de l'organisation animale. Mais cette élévation des faunes des périodes successives ne s'est point faite par transmutation, mais par des additions à la création. C'est en enregistrant ces additions que nous pouvons avoir un aperçu des vrais progrès historiques de la nature, et apprendre qu'il fut un temps où les Céphalopodes étaient le type le plus élevé de la race animale, les Primates de ce monde; qu'ensuite les Poissons eurent la préséance; plus tard les Reptiles, et que, durant la période secondaire, ces derniers étaient, au point de vue anatomique, bien supérieurs à aucune des formes vivantes

• de la même classe. Les mammifères furent ajoutés les derniers, et la nature enfin devint ce qu'elle est à présent par l'addition de l'Homme (1). »

Pendant le demi-siècle qui vient de s'écouler entre le temps de Lamarck et la publication du résumé ci-dessus, de nouvelles découvertes ont amené les géologues à attribuer à l'homme, aux plus anciens mammifères, aux reptiles et aux poissons une plus grande antiquité qu'on ne le faisait auparavant. Néanmoins, la généralisation présentée par M. Sedgwick reste vraie pour la progression dans ses traits essentiels.

La théorie de la progression a été exposée dans les termes suivants par feu Hugh Miller.

« C'est un fait bien extraordinaire en lui-même, et sans invoquer d'autres considérations, que l'ordre adopté par Cuvier dans son *Règne animal*, comme celui dans lequel les quatre grandes classes de vertébrés viennent se placer naturellement d'après les rapports mutuels et leur rang, soit aussi celui dans lequel elles se présentaient dans l'ordre chronologique. Le cerveau dont le volume relativement à celui de la moelle épinière n'est pas dans un rapport moyen de plus de deux à un est celui du poisson : il a paru le premier ; celui qui présente le rapport moyen de deux et demi à un lui a succédé : c'est celui du reptile ; vint ensuite le rapport de trois à un, qu'offrent le cerveau et la moelle épinière de l'oiseau ; le rapport moyen de quatre à un, que nous offre le mammifère ; et enfin, le dernier de tous, parut sur la scène un cerveau dont le rapport moyen à la moelle épinière est de vingt-trois à un : c'est celui de l'homme, de l'homme qui raisonne et qui calcule (2). »

M. Agassiz, dans son *Essai de classification*, a consacré un chapitre au parallélisme entre la succession géologique des animaux et des plantes et leur situation actuelle ; il y a exprimé, d'une façon tranchée, son opinion que dans les limites des ordres de chaque grande place il y a coïncidence entre

(1) Professor Sedgwich's, *Discourse on the Studies of the University of Cambridge*. Préface de la cinquième édition, 1850, p. XLIV, CLIV, CCXVI.

(2) Hugh Miller, *Footprints of the Creator*, Edinburgh, 1849, p. 283.

leur rang relatif dans l'organisation et l'ordre de succession de leurs représentants dans l'échelle des temps (1).

M. le professeur Owen, dans sa *Paléontologie*, a énoncé des vues analogues, et a fait remarquer, en ce qui touche les vertébrés, qu'on a des preuves positives et non pas seulement des preuves négatives pour appuyer la doctrine du progrès dans l'échelle des êtres à partir des périodes géologiques anciennes jusqu'aux temps modernes. Ainsi, par exemple, on observe dans les couches triasiques, oolithiques et crétacées, non-seulement l'absence des mammifères placentaires, mais la présence de reptiles innombrables, quelques-uns de grande taille, aquatiques ou terrestres, herbivores ou carnassiers, et destinés à accomplir les fonctions dévolues maintenant aux mammifères (2).

Feu M. le professeur Bronn, de Heidelberg, après avoir passé en revue plus de 24,000 animaux et plantes fossiles, qu'il avait classés et rapportés chacun à leur position géologique, arrive à conclure (3) que, dans le cours des âges, il s'est introduit sur la terre des types de la vie animale et végétale d'une organisation de plus en plus élevée; les espèces modernes étant en somme les plus spécialisées, c'est-à-dire ayant des organes séparés ou des parties distinctes de leur corps, pour accomplir les différentes fonctions qui, dans les temps primitifs et dans les êtres d'une structure plus simple, étaient confiées en commun à une seule partie, à un seul organe.

M. Adolphe Brongniart, dans un Essai publié, en 1849, sur la classification botanique et la distribution géologique des genres de plantes fossiles (4), arrive à des résultats semblables,

(1) Agassiz, *Contributions to the Natural history of United States*, 1^{re} partie. *Essay on Classification*, p. 108. — Voyez du même auteur, *De l'espèce et de la classification en zoologie*, trad. Vogeli. Paris, 1869, p. 167, etc.

(2) Voyez aussi Owen, *On the anatomy of Vertebrates. General Conclusions*, t. III, p. 786, London, 1868, in-8°.

(3) Bronn, *Index palæontologicus oder übersicht der bis jetzt bekannten fossilen organismen*, Stuttgart, 1848-49. 3 vol. in-8°.

(4) Cf. *Ann. Sc. Nat.*, 1^{re} série, t. XV, p. 225, 1823. — *Tableau des Genres de Végétaux fossiles*, etc. (*Dictionnaire universel d'histoire naturelle de d'Orbigny*), Paris, 1849.

relativement au progrès du monde végétal depuis les temps primitifs jusqu'à notre époque. Il ne prétend pas tracer une série historique exacte depuis l'algue jusqu'à la fougère, ou depuis la fougère jusqu'aux conifères et aux cycadées, et enfin depuis ces familles jusqu'aux palmiers et aux chênes. Mais néanmoins il signale la prédominance des cryptogames, surtout des acrogènes, parmi les fossiles des formations primaires, particulièrement de la formation carbonifère, tandis que les gymnospermes ou les conifères et cycadées abondent dans toutes les couches depuis le trias jusqu'au wealdien exclusivement. Enfin, les angiospermes les plus développées, monocotylédones et dicotylédones, ne deviennent abondantes que dans la période tertiaire (1). C'est un fait bien remarquable, et qu'il note avec raison, que toutes les angiospermes exogènes, qui comprennent les quatre cinquièmes des plantes vivantes, groupe auquel appartiennent tous nos arbres indigènes européens, excepté les conifères, et qui embrasse les Composées, les Légumineuses, les Ombellifères, les Crucifères, les Bruyères et tant d'autres familles, que ce groupe soit sans aucun représentant parmi tous les fossiles découverts jusqu'ici, dans les formations primaires et secondaires, depuis le Silurien jusqu'à l'Oolithe inclusivement. Ce n'est que quand nous arrivons à la période crétacée qu'on voit ces plantes commencer à paraître, rares d'abord, et ne commençant à prendre un rôle

(1) Cf. Schimper, *Traité de paléontologie végétale*, etc., t. I, *Introduction*, Paris, 1869, in-8°. M. Schimper divise les époques de végétation, suivant la prédominance des types qui en ont marqué le caractère : il reconnaît dans la flore fossile un *règne des thalassophytes* qui comprend toutes les périodes qui se sont écoulées pendant le premier développement du règne végétal dans la mer primitive et les dépôts inférieurs de la série dévonienne (p. 79); un *règne des cryptogames vasculaires* (p. 80) qui embrasse les formations dévoniennes moyenne et supérieure, tout le système houiller, et la partie inférieure de la série permienne; un *règne des gymnospermes* qui commence au grès rouge inférieur, et continue à travers le grès rouge supérieur, le trias et toute la série jurassique; enfin un *règne des angiospermes* subdivisé en sous-règnes des *apételées*, comprenant le crétacé et l'éocène, des *dialypétalées* établissant le passage au troisième sous-règne des *gamopétalées* qui apparaissent dans le miocène. Cette esquisse rapide, dit M. Schimper en terminant ce chapitre, peut suffire pour prouver ce qui a été dit « sur la réalité de la hiérarchie progressive des types, du développement continu de la forme et de l'enchaînement rigoureux qui dominant dans le règne végétal. » (P. 87.) — Cf. G. de Saprota, *Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire*, 2^e partie, p. 2. (H.)

important qu'avec les palmiers et autres endogènes dans l'époque tertiaire.

En parlant de la promptitude avec laquelle la doctrine de la progression fut adoptée depuis la fin du dernier siècle jusqu'au moment où, en 1830, j'essayai de donner un exposé des théories dominantes en géologie, je fis remarquer qu'on avait généralement accordé beaucoup trop de confiance et d'importance aux dates des premières apparitions de certains ordres ou classes d'animaux ou de plantes, attendu que ces dates n'étaient déterminées que par l'âge de la couche, dans laquelle le hasard avait fait concentrer les plus anciens débris des types de cette nature. A cette époque (1830), il était regardé comme admis que l'homme n'avait pas coexisté avec les mammouths et d'autres mammifères éteints; pourtant, maintenant que nous avons retrouvé les traces de son existence dans la période post-pliocène, et que nous pouvons prévoir quelque jour où nous trouverons ses restes jusque dans l'époque pliocène (*Appendice*), la théorie de la progression n'en est pas ébranlée; nous ne pouvons, en effet, nous attendre à rencontrer les ossements humains dans les formations miocènes, où toutes les espèces et presque tous les genres de mammifères appartiennent à des types complètement différents de ceux qui vivent à présent; et si quelque autre être raisonnable, qui eût représenté l'homme, avait prospéré à cette époque, il eût été difficile qu'il ne fût pas parvenu à notre connaissance quelque trace de son existence, sous forme d'instruments de pierre ou de métal, plus fréquents et plus durables que les restes osseux de n'importe quel mammifère.

Au commencement de ce siècle, il était passé en article de foi, dans la géologie populaire, que les premiers quadrupèdes à sang chaud qui eussent habité cette planète étaient ceux qu'on trouvait dans le gypse éocène de Montmartre, dans les environs de Paris, animaux que Cuvier avait démontré appartenir, presque tous, à des genres éteints. Ce dogme continua à être en vigueur pendant plus d'un quart de siècle, en dépit de la découverte, faite en 1848, d'un quadrupède marsupial dans les schistes de Stonesfield, qui font partie de l'oolithe in-

férieure près d'Oxford. Les uns contestèrent l'autorité de Cuvier lui-même et les caractères mammifères du fossile, d'autres l'exactitude de ceux qui lui avaient attribué une place aussi ancienne dans la série chronologique des roches. Je fis voir, en 1832, que la rencontre de ce seul fossile isolé dans l'oolithe était « fatale à la théorie du développement successif, » telle qu'on l'enseignait alors (1). Depuis cette époque, nous avons considérablement accru nos connaissances, relativement à l'existence de quadrupèdes terrestres dans les temps anciens. On a reconnu que dans les couches éocènes antérieures au gypse de Paris, il n'a pas prospéré moins de quatre groupes distincts de mammifères placentaires. Ce sont d'abord ceux de la série de Hadow, dans l'île de Wight, dont on a obtenu quatorze espèces ; secondement, ceux des couches antérieures de Bagshot et de Bradcklesham, qui, avec l'étage du calcaire grossier de Paris, qui leur est contemporain, ont fourni vingt espèces ; troisièmement, les couches encore plus anciennes de Kyson, près d'Ipswich, et ceux de la baie de Herne, à l'embouchure de la Tamise, dans lesquelles on a trouvé sept espèces ; quatrièmement, l'argile plastique ou la formation à lignite, qui a offert dix espèces (2).

Il n'est guère possible de douter que nous eussions déjà retrouvé les traces incontestables de cette classe de fossiles dans les étages bien plus anciens, si nos recherches n'avaient pas été entravées d'abord par le vaste hiatus qui sépare les formations tertiaires des formations secondaires, et ensuite par la nature marine des roches crétacées.

Les premiers mammifères que nous connaissions, en suivant l'ordre d'ancienneté, sont ceux de l'oolithe supérieure de Purbeck, découverts de 1854 à 1857, et ne comprenant pas moins de quatorze espèces qu'on peut rapporter à huit ou neuf genres ; l'un d'eux, le *Plagiaulax*, est regardé par le docteur Falconer comme étant un marsupial herbivore. Il paraît résulter des observations réunies de MM. R. Owen et Falconer que cet ensemble d'animaux correspond à un type inférieur

(1) *Principles of Geology*, deuxième édition, I, 473.

(2) *Supplément à la cinquième édition des Eléments de Géologie*, 1857.

de quadrupèdes, probablement au type marsupial. Ils sont, pour la plupart, de très-petite taille, car les deux plus grands ne dépassent guère notre hérisson commun et notre putois.

Viennent ensuite, en remontant la série, les mammifères de l'oolithe inférieure de Stonesfield, dont on connaît quatre espèces très-petites aussi, et probablement marsupiales, à une seule exception près, le *Stereognathus Oolithicus*, qui, d'après les conjectures de M. Owen, aurait pu être un quadrupède ongulé et placentaire; mais on n'en a qu'une demi-mâchoire inférieure avec ses dents, et les molaires ne ressemblent à aucun type vivant, de sorte que cette opinion n'a été hasardée que sous toute réserve.

En remontant encore dans la série des temps, nous arrivons aux quadrupèdes fossiles de petite taille trouvés dans le trias supérieur de Stuttgart, en Allemagne, et à ceux que M. C. Moore a tout dernièrement retirés des couches d'âge correspondant, près de Bristol. Ils sont aussi d'un type inférieur, analogue au *Myrmecobius* vivant d'Australie. Au delà de cette limite, la classe la plus élevée des vertébrés n'a pas jusqu'à présent été reconnue, mais les nombreux sauts en arrière des anciennes limites qu'on a tour à tour regardées comme indiquant la date de la première apparition des quadrupèdes à sang chaud sur la terre doit nous servir d'avertissement, et nous empêcher de considérer le résultat atteint à présent par la paléontologie comme une barrière que ceux qui viendront après nous ne soient pas destinés à franchir.

D'autre part, on peut dire en faveur de la progression, qu'après toutes ces découvertes, la doctrine n'a point sa base détruite, car les marsupiaux qui sont le plus bas dans l'échelle précèdent les mammifères placentaires plus élevés dans l'ordre de leur apparition sur le globe.

Si les trois localités où les mammifères les plus anciens ont été trouvés, Purbeck, Stonesfield et Stuttgart, appartenaient toutes à des formations de même âge, nous aurions bien pu nous imaginer qu'une surface aussi limitée eût été exclusivement peuplée de mammifères marsupiaux, exactement comme cela a eu lieu en Australie, tandis que d'autres parties du

globe auraient été habitées par des placentaires. L'Australie ne fournit-elle pas cent soixante espèces de marsupiaux, tandis que le reste des continents et des îles est habité par sept cents espèces environ de mammifères, dont quarante-six seulement sont des marsupiaux, les opossums des deux Amériques ? Mais la grande différence d'âge des couches de ces trois localités semble indiquer la prédominance de mammifères d'un type inférieur pendant un vaste laps de temps, depuis l'époque du trias inférieur jusqu'à celle des couches de Purbeck. Cette persistance de types génériques et ordinaux semblables en Europe pendant que les espèces changeaient et pendant que les poissons, les reptiles et les mollusques subissaient de si grandes modifications, est faite pour nous faire présumer fortement que les formes marsupiales avaient pris aussi un développement considérable sur la surface du globe pendant la partie de l'époque secondaire qu'on a appelée l'âge des reptiles.

Quant à la classe des reptiles, quelques-uns des types qui prédominaient au moment de la formation des roches secondaires montraient, il faut l'avouer, une organisation bien supérieure à celle d'aucun des représentants actuels des ordres de cette classe. Si les ophidiens les moins parfaits, les Couleuvres, qui abondent maintenant sur la terre, avaient dans ces anciens temps occupé le premier rang par leur nombre parmi les reptiles terrestres, et si les *Dinosaurius* avaient été contemporains de l'homme, il n'est pas douteux que les progressionistes ne se fussent appesantis avec une satisfaction marquée sur ce fait qui serait venu confirmer leur manière de voir. Mais puisque l'ordre de succession est précisément interverti, puisque l'âge de l'*Iguanodon* fut bien antérieur à celui du *Palæophis* éocène et du Boa vivant, et puisque le Crocodile est à notre époque le représentant le plus élevé de cette classe, il faut bien admettre un mouvement rétrograde dans cette importante division des vertébrés. Il s'expliquerait peut-être par la prépondérance acquise par les mammifères placentaires quand ils devinrent prédominants, prépondérance dont la classe des vertébrés qui leur est immédiatement inférieure, et

qui à ce titre est plus directement en lutte d'influence avec eux, dut plus que toute autre subir les conséquences.

Pendant plus de trente-quatre ans ce fut un axiome reçu en paléontologie qu'il n'avait pas existé de reptiles avant la période Permienne, avant le Calcaire Magnésien ; mais à la fin, en 1844, cette barrière préconçue fut renversée, et des reptiles carbonifères, terrestres et aquatiques de plusieurs genres, virent le jour. On discute même encore en ce moment la question de savoir si certains restes d'un *Enaliosaurus* (c'était peut-être un grand *Labyrinthodon*) n'ont pas été découverts dans le terrain houiller de la Nouvelle-Écosse, et si certains grès des environs d'Elgin en Écosse, contenant des os de lacertiens, de crocodiliens et de rhynchosauriens, ne devraient pas se rapporter au Vieux Grès Rouge, c'est-à-dire au groupe dévonien. Néanmoins, aucun vestige de cette classe n'a encore été découvert dans des roches aussi anciennes que celles dans lesquelles on a trouvé les premiers poissons.

Les représentants fossiles les plus anciens de la classe des poissons n'étaient guère supposés, avant 1838, être antérieurs au terrain houiller ; mais on en a retrouvé depuis jusque dans le terrain dévonien d'abord, puis jusque dans les couches siluriennes supérieures. Cependant aucun être de cette classe non plus qu'aucun autre vertébré n'a encore été découvert dans les couches siluriennes inférieures, si riches en fossiles invertébrés, ni dans la zone primordiale de M. de Barrande encore plus ancienne ; nous sommes donc à peu près autorisés à conclure, mais sous toutes réserves, que le type vertébré était extrêmement rare, sinon complètement absent aux époques souvent appelées « primitives, » mais qui, si la théorie du développement était vraie, seraient probablement les dernières d'une longue série d'âges antérieurs pendant lesquels prospérèrent de nombreux êtres vivants.

Quant aux mollusques qui nous offrent la série la plus continue de « médailles » géologiques, les plus élevés de cette classe, les céphalopodes, abondèrent dans les premiers temps siluriens et comprirent plusieurs centaines d'espèces d'univalves cloisonnés. S'il avait existé à l'encontre de la théorie

progressive des idées préconçues, on lui aurait probablement objecté que lorsque ces céphalopodes abondaient, lorsque les gastéropodes à siphon faisaient défaut, c'était un ordre plus élevé de mollusques carnassiers auquel revenaient les fonctions attribuées plus tard à un ordre inférieur dans les mers secondaires, tertiaires et post-tertiaires. Mais je n'ai vu nulle part que cette idée ait été émise pour combattre la doctrine du progrès, quoiqu'on ait attribué une grande importance dans ce sens, à ce fait que les brachiopodes siluriens, êtres inférieurs, remplirent autrefois les fonctions des lamellibranches bivalves actuels qui leur sont supérieurs.

On a dit avec raison que les *Ammonites*, les *Orthoceras* et les *Nautilus* de ces roches anciennes, étaient du groupe tétrabranché, et qu'aucun d'eux n'avait une organisation aussi élevée que la bélemnite et les autres céphalopodes dibranches qui ne parurent que plus tard, et dont quelques-uns vivent dans nos mers actuelles. Nous en pouvons conclure que les formes les plus simples des céphalopodes furent antérieures aux plus complexes. Mais si l'on adopte cette manière de voir, il ne faut pas oublier qu'il y a des céphalopodes vivants, tels que les octopodes, qui sont dépourvus de toute partie dure externe ou interne, et qui ne sauraient laisser après eux aucune trace fossile de leur existence. Il faut donc que nous fassions ici une hypothèse un peu arbitraire, c'est qu'à cette époque reculée il n'existait point de dibranches de cette nature, afin de nous prévaloir de cet argument en faveur de la progression. Mais d'autre part, on sait que dans la « zone primordiale » de M. de Barrande, on n'a pas encore découvert même de tétrabranches à coquilles.

Si nous passons aux plantes, la généralisation précitée de M. Adolphe Brongniart est probablement exacte ; néanmoins, il y a chez les avocats de la théorie de la progression une tendance à exagérer les conséquences que l'on a le droit de tirer des faits connus et à les forcer, pour soutenir leur dogme favori au delà des limites que l'évidence justifie. Le docteur Hooker fait remarquer, dans l'introduction de son récent *Essai*

sur la flore de l'Australie (1), qu'il est impossible d'établir un parallèle entre la succession chronologique des formes végétales, et la série en groupes de plus en plus élevés qu'établit la méthode naturelle de classification, d'après la complexité de leur structure ou la spécialisation de leurs organes. Il ajoute aussi que les plus anciennes cryptogames ne sont pas seulement les plus élevées qui existent maintenant, mais qu'elles ont aussi des organes de végétation plus profondément distincts qu'aucune de celles dont l'apparition a été postérieure ; il dit encore que l'embryon dicotylédone et le bois exogène parfait dont le tissu ligneux est le plus complètement spécialisé (celui des conifères de texture glanduleuse), parurent sur le globe avant l'embryon monocotylédone et les bois endogènes ; or, ces faits sont opposés à la doctrine de la progression, et ne sauraient être négligés qu'en admettant que ce ne sont que des arguments incomplets et qu'ils se rapportent à un temps bien plus éloigné de l'origine de la végétation que de l'époque actuelle.

Ce serait un travail facile que de multiplier les objections à la théorie dont nous nous occupons, mais je m'en défendrai, car je la regarde non-seulement comme utile, mais bien plutôt, dans l'état actuel de la science, comme une hypothèse indispensable, et qui, toute destinée qu'elle soit à subir plus tard de nombreuses et grandes modifications, ne pourra jamais être absolument détruite.

Il paraîtra sans doute paradoxal que les écrivains qui sont les plus fermes soutiens de la transmutation (M. C. Darwin et le docteur J. Hooker, par exemple) soient néanmoins au nombre des plus prudents, on pourrait dire des plus timides, quand il s'agit pour eux d'adopter la doctrine de la progression ; tandis que, d'autre part, les plus zélés champions de la progression font le plus souvent une opposition très-violente à la transmutation. Nous aurions pu nous attendre à des tendances contraires de part et d'autre, car, que prétend la théorie de la progression ? Elle suppose que le type des vertébrés

(1) *Flora of Australia, Introductory Essay*, London, 1839, p. xxi, publié à part.

s'est, dans le cours des âges, graduellement élevé depuis le poisson qui en est la forme la plus simple jusqu'aux mammifères placentaires, et jusqu'à l'arrivée au dernier échelon de la série des temps, des mammifères les plus anthropoïdes, et enfin de la race humaine. Ce dernier paraît donc, dans cette hypothèse, être une partie intégrante de la même série continue d'actes de développement, un anneau de la même chaîne, le couronnement de l'œuvre, de même qu'il rentre dans la même et unique série des manifestations de la puissance créatrice. Si le danger, qu'appréhende la transmutation, venait de la connexion trop intime qu'elle tend à établir, entre l'homme et la nature purement animale, on aurait pu s'attendre à voir les développements progressifs de l'organisation, de l'instinct et de l'intelligence rester impopulaires, comme ouvrant la voie à la réception de la doctrine la moins bien accueillie. Mais la vraie explication de cette apparente anomalie est que nul ne peut croire à la transmutation, qui n'est profondément convaincu que tout ce que nous savons en paléontologie n'est rien en comparaison de ce que nous avons encore à apprendre, et que ceux qui regardent nos renseignements comme si décousus, et notre science de ces fragments tels quels comme si rudimentaire, sont naturellement portés à être singulièrement surpris de la confiance qu'ont les progressionnistes dans des données qui ne peuvent qu'être extrêmement défectueuses. Mais de même que nous avons vu combien on avait exagéré le nombre et l'exactitude de nos renseignements et de nos connaissances, de même et au même degré, nous voyons des progressionnistes n'avoir point conscience du but vers lequel ils sont entraînés. Leur confiance dans l'état complet des documents qui composent nos annales naturelles leur fait regarder toutes les interruptions dans la série de l'existence organique, ou dans la succession des roches fossilifères, comme des preuves de lacunes et de sauts originaux dans le cours des événements naturels. Ce sont pour eux des signes de l'action intermittente de la force créatrice, ou de catastrophes qui auraient dévasté la surface habitable ; ils ne doutent pas qu'il n'y ait un plan d'ensemble continu,

mais ils croient qu'il n'existe que dans l'esprit de la Divinité et n'ont en conséquence aucune appréhension qu'on puisse découvrir des faits qui pourraient impliquer une connexion matérielle entre les organismes qui s'éteignent et l'arrivée de ceux qui les remplacent.

CHAPITRE XXI.

DE L'ORIGINE DES ESPÈCES PAR VARIATIONS ET SÉLECTION NATURELLE.

Théorie de M. Darwin sur l'origine des espèces par sélection naturelle. — Mémoire de M. Wallace. — Comment les races favorisées triomphent dans la lutte d'où dépend leur existence. — Création de nouvelles races par les croisements. — Hypothèses également arbitraires de la faculté définie ou indéfinie de modifications. — Rivalité et extinction des races. — La progression n'accompagne pas nécessairement la variation. — Classes distinctes de phénomènes auxquelles la sélection naturelle sert d'explication. — Unité de type, organes élémentaires, distribution géographique, rapport des espèces éteintes à la faune et à la flore actuelles, relations mutuelles des groupes successifs des formes fossiles. — Lumière jetée sur l'embryogénie par la sélection naturelle. — Pourquoi les genres nombreux ont des espèces plus variables que les autres. — Le docteur Hooker trouve dans le règne végétal des preuves en faveur de la création par variations. — Steenstrup, sur les générations alternantes. — Combien la doctrine de la création indépendante est opposée aux lois qui gouvernent actuellement les migrations des espèces.

Pendant bien des années après l'apparition de la doctrine de Lamarck sur le développement progressif, les géologues furent fort occupés de savoir si les changements antérieurs du monde animé et du monde inanimé étaient le produit de convulsions soudaines ou de l'action graduelle et continue de causes de même nature et de même ordre que celles qui agissent encore maintenant.

L'auteur anonyme des *Vestiges de la Création* publia, en 1844, un traité écrit dans un style clair et attrayant, et qui familiarisa le public anglais avec les idées principales de Lamarck sur la transmutation et la progression; mais il n'énonça aucun fait nouveau, n'apporta aucun système original d'argumentation, à l'appui de ses vues, pour combattre les principales objections qu'on leur faisait dans le monde scientifique.

Il ne fut fait aucun pas marqué dans cette direction jus-

qu'à la publication, en 1858, de deux notes, l'une de M. Darwin, l'autre de M. Wallace, qui furent suivies, en 1859, du célèbre ouvrage de M. Darwin sur l'*Origine des espèces par la voie de la sélection naturelle* (1), ou « la conservation des races favorisées dans la lutte d'où dépend leur existence. » L'auteur de ce traité était depuis vingt ans fortement enclin à croire, que la variation et les lois ordinaires de la reproduction étaient au nombre des causes secondaires toujours employées par l'auteur de la nature pour introduire de temps en temps de nouvelles espèces dans le monde ; il s'était dévoué patiemment à recueillir des faits et à faire des expériences en zoologie et en botanique avec le dessein de prouver combien la théorie de la transmutation était fondée. Une partie du manuscrit de son ouvrage projeté fut communiquée au docteur Hooker dès 1844, et quelques-uns des principaux résultats m'en furent communiqués dans différentes occasions. Le docteur Hooker et moi pressâmes, à plusieurs reprises, l'auteur de le publier sans délai, mais en vain, attendu qu'il ne voulait pas interrompre le cours de ses investigations. Enfin, M. Alfred Wallace, qui s'occupait depuis plusieurs années à recueillir et à étudier les animaux de l'archipel indien oriental, conçut, indépendamment et de son côté, l'une des théories les plus nouvelles et les plus importantes de M. Darwin. Il en fit le sujet d'un essai « Sur la tendance des variétés à s'éloigner indéfiniment du type originel. » Il le rédigea à Ternate, en février 1858, et l'envoya à M. Darwin, en le priant de me le montrer, s'il le trouvait suffisamment nouveau et intéressant. Le docteur Hooker et moi jugeâmes qu'il fallait immédiatement l'imprimer, et nous réussîmes à persuader à M. Darwin de faire paraître en même temps l'un des chapitres de son manuscrit de l'*Origine des espèces*, chapitre ayant pour titre : « De la tendance des espèces à former des variétés, et de la perpétuation naturelle des espèces et des variétés par la sélection (2). »

(1) Traduit en français par M^{lle} Cl. Royer, 2^e édition, Paris, 1865, in-8°. La troisième édition française de cet important ouvrage est aujourd'hui sous presse.

(2) *Proceedings of Linnean Society*, 1858.

En parcourant ces mémoires, on verra que les deux écrivains commencent par faire au monde animal et au monde végétal l'application de la théorie de Malthus sur la population, c'est-à-dire qu'ils admettent sa tendance à croître suivant une progression géométrique, tandis que les sources d'alimentation ne s'augmentent, et encore dans certaines localités seulement, que suivant une progression arithmétique. Il en résulte qu'il n'y a ni place ni moyens de subsistance pour une grande proportion des plantes et des animaux qui viennent au monde, et qu'un grand nombre doit périr chaque année. Aussi les individus qui représentent chaque espèce n'assurent-ils leur existence qu'au prix d'une lutte continue, et la grande majorité ne peut-elle jamais arriver à l'âge adulte. Je ne compte pas la multitude d'œufs et de graines qui n'éclosent jamais ou ne parviennent pas même à germer. Pour les oiseaux, on estime que le nombre de ceux qui périssent chaque année est égal au nombre moyen total et permanent de ceux qui représentent l'espèce.

La lutte, qui doit décider de ceux qui survivront et de ceux qui succomberont, a lieu dans la saison où les moyens de subsistance sont le plus restreints, où les ennemis sont le plus nombreux, où les individus sont affaiblis par le climat et par d'autres causes; c'est alors que les variétés qui ont un avantage, fût-il des plus légers, sur les autres, demeurent victorieuses, et ne doivent souvent leur salut qu'à des différences qui paraîtraient futiles à un observateur d'occasion; ce seront, par exemple, une couleur plus ou moins foncée, qui les rend moins visibles aux espèces dont elles sont la proie; d'autres fois, des qualités plus manifestement avantageuses, un instinct plus rusé, un vol plus puissant, des pieds plus rapides. Ces qualités et facultés particulières, tant physiques qu'instinctives, peuvent leur permettre de survivre à leurs rivales moins favorisées, et, en les transmettant par héritage à leurs rejetons, elles constitueront de nouvelles races, ou ce que M. Darwin appelle « des commencements d'espèces. » Si une variété, qui sous tous les autres rapports est au niveau de ses compétiteurs, se trouve être plus prolifique, elle aura plus de

chances de voir quelques-uns de ses rejetons au nombre de ceux qui auront échappé à la destruction, et ses descendants, s'ils sont féconds au même degré, continueront à se multiplier aux dépens de toutes les autres variétés moins prolifiques.

Les éleveurs d'animaux domestiques, quand ils choisissent certaines variétés de préférence à d'autres pour des croisements, appellent leur méthode, en terme technique, une *méthode de sélection* : de même, M. Darwin, pour désigner l'action combinée des causes naturelles qui font que certaines variétés d'animaux ou de plantes sauvages l'emportent sur d'autres de la même espèce, l'appelle la « *sélection naturelle*. » Les éleveurs savent qu'on peut, au bout de quelques générations, faire une nouvelle race de bétail, à courtes cornes ou sans cornes, en choisissant comme animaux reproducteurs ceux dont les cornes sont le moins développées ; ainsi, dit-on, fait la nature ; elle altère, dans le cours des âges, les conditions de la vie, les traits géographiques d'un pays, son climat, l'association de plantes et d'animaux, par conséquent, la nourriture et les ennemis d'une espèce et son mode d'existence, et par ces moyens, elle choisit certaines variétés mieux adaptées au nouvel ordre de choses. C'est ainsi que de nouvelles races peuvent souvent supplanter le type originel dont elles descendent, bien que ce type ait pu se perpétuer, sans modification, pendant une série illimitée d'âges antérieurs dans la même contrée, tant qu'il s'est trouvé en harmonie avec les conditions physiques du milieu environnant.

Lamarck, en cherchant l'origine du long cou de la girafe, imagina que ce quadrupède s'était étendu pour atteindre les rameaux d'arbres élevés, jusqu'à ce qu'à la suite d'efforts continus, et à force de chercher à arriver de plus en plus haut, il eût acquis un cou allongé. M. Darwin et M. Wallace supposent simplement que, pendant une saison de disette, une variété à long cou eut l'avantage sous ce rapport sur le reste de l'espèce, lui survécut grâce à ce qu'elle put brouter le feuillage hors de la portée des autres, et transmet à ses successeurs cette particularité de conformation.

Grâce à la multiplication de modifications légères pendant le cours de milliers de générations, grâce à la transmission par héritage des particularités nouvellement acquises, on suppose qu'il se produit une divergence de plus en plus grande du type primitif, jusqu'à ce qu'il en résulte ce que l'on peut appeler une nouvelle espèce, ou, si le laps de temps a été plus long, un nouveau genre.

Tous les naturalistes admettent qu'il y a chez les plantes comme chez les animaux une tendance générale à la variation ; mais on regarde généralement comme admis, quoique nous n'ayons aucun moyen de vérifier cette présomption, qu'il y a certaines limites que chaque espèce ne saurait franchir dans aucune circonstance ni au bout d'un nombre quelconque de générations. M. Darwin et M. Wallace disent que l'hypothèse opposée, qui attribue à l'espèce une faculté indéfinie de variation à partir de son type originel, est tout aussi arbitraire, et doit, à bien meilleur titre, être préférée, car elle rend compte d'une foule de phénomènes que la théorie ordinaire est incapable d'expliquer.

Dussions-nous, disent-ils, trouver une espèce variable, mais qu'on ne puisse plus faire varier davantage dans une certaine direction, nous n'aurions pas le droit d'admettre qu'elle eût atteint les dernières limites de la divergence qu'elle peut subir à partir de son type primitif sous l'influence de conditions plus favorables ou d'un temps plus prolongé.

Les croisements ne sont pas aux yeux de M. Darwin une source de nouvelles espèces, mais plutôt une cause qui tend à restreindre la variation dans de certaines limites. Des variétés qui sont très-voisines des autres, se croisent facilement entre elles et avec la souche originelle, et elles tendent ainsi à conserver à l'espèce son vrai type ; mais, si des formes, qui ont entre elles des relations plus éloignées, peuvent, à la rigueur, se marier entre elles, les métis, qui en naîtront, ne seront plus capables de perpétuer leur race.

La lutte des races et des espèces, fait encore remarquer M. Darwin, est toujours plus acharnée entre celles qui se touchent de plus près et jouent par conséquent à peu près le

même rôle dans l'économie de la nature. Aussi, quand les conditions primitives de l'existence s'altèrent, la souche originelle court-elle de grands risques d'être remplacée par l'un de ses rameaux modifiés. Il est fort possible que la nouvelle race ou la nouvelle espèce ne soit pas absolument supérieure à ses parents primitifs par la somme de ses facultés physiques et de ses qualités, et même qu'elle soit d'une structure plus simple et d'une intelligence ou d'une organisation moins développée, il suffit qu'au bout du compte elle se trouve avoir un léger avantage sur ses concurrents. La progression n'est donc pas l'accompagnement nécessaire de la variation et de la sélection naturelle, seulement quand une nouvelle espèce, qui se trouve avoir une organisation supérieure, réunit en même temps les meilleures conditions possibles pour s'adapter aux nouvelles conditions, elle aura d'autant plus de facilité et d'autant plus de chances d'étendre sa domination et de la maintenir d'une façon permanente. C'est un des principaux titres qu'on puisse invoquer pour faire accepter la théorie de M. Darwin, c'est qu'elle nous permet de nous dispenser de la loi de la progression comme accompagnement nécessaire de la variation. Elle rend compte également bien de ce que l'on appelle la dégradation, c'est-à-dire d'un mouvement rétrograde vers une structure plus simple, et n'a que faire de la création continue des monades de Lamarck. Cette partie du système de ce philosophe lui avait été nécessaire afin d'expliquer comment, après l'œuvre incessante du pouvoir progressif pendant des myriades de siècles, il pouvait encore exister autant d'êtres de l'organisation la plus simple.

M. Darwin prétend, et il soutient brillamment cette idée, que toute vraie classification en zoologie et en botanique est au fond une classification généalogique, et que cette communauté d'origine et ce parallélisme de descendance est le lien caché que les naturalistes ont cherché sans en avoir conscience alors qu'ils s'imaginaient souvent qu'ils étaient à la recherche d'un plan inconnu de création.

L'Origine des espèces n'est en elle-même qu'un extrait d'un beaucoup plus grand ouvrage non encore publié ; il m'est donc

difficile d'en donner une analyse plus restreinte que ne l'est l'ouvrage original, néanmoins il pourra être utile que j'énumère brièvement quelques-unes des principales classes de phénomènes sur lesquelles la sélection naturelle jetterait quelque lumière (1).

Tout d'abord elle rendrait compte, dit M. Darwin, de l'unité de type que l'on retrouve dans tout le monde organique ; elle expliquerait pourquoi l'on voit quelquefois dans une même classe d'êtres une conformité de la structure fondamentale qui est tout à fait indépendante de leurs habitudes de vie ; cela tient à ce que cette structure, qui vient par héritage d'un ancêtre éloigné, s'est modifiée dans le cours des âges de différentes manières suivant les conditions d'existence. Elle expliquerait aussi comment il se fait que tous les êtres vivants et éteints sont unis par un réseau complexe de lignes rayonnantes et circulaires d'affinités et font partie d'un même grand système (2) ; de plus, comment, après l'extinction continue d'anciennes races et d'anciennes espèces, états transitoires de cette progression, et après la formation d'autres nouveaux types, dans certains genres qui sont largement représentés, c'est-à-dire qui ont un grand nombre d'espèces, les relations de ces formes entre elles sont intimes mais fort inégales ; pourquoi enfin les espèces d'animaux et de plantes sont localisées dans des provinces géographiques distinctes, car la présence prolongée de barrières physiques qui ont isolé les faunes et les flores, les a laissé varier d'une façon continue et s'éloigner à la fois et du type originel et des formes nouvelles qu'affectaient d'autres descendants provenant de la même souche.

La théorie de la modification indéfinie expliquerait encore pourquoi les organes rudimentaires sont d'un si grand usage en matière de classification parce qu'ils sont les représentants conservés par hérédité d'organes dont les espèces actuelles se

(1) Un autre fragment du grand ouvrage de M. Darwin, a paru sous ce titre : *De la variation des animaux et des plantes sous l'influence de la domestication*, trad. fr., Paris, 1868, 2 vol. in-8°. — Cf. E. Faivre, *La variabilité des espèces et ses limites*, in-12, Paris, 1868. (H.)

(2) *Origin of Species*, etc., p. 498, trad. franç., 2^e édit., p. 555 et suiv.

sont autrefois servies. C'est le cas, par exemple, des yeux rudimentaires des insectes et des reptiles qui habitent des cavernes obscures, ou des ailes des oiseaux et des coléoptères qui n'ont plus la faculté de voler. En pareil cas les affinités de l'espèce sont souvent plus nettement discernées en ne s'occupant que de ces organes imparfaits qu'en se fondant sur l'examen d'autres appareils qui ont pour les individus une importance physiologique bien supérieure.

Cette même hypothèse expliquerait pourquoi, dans les îles éloignées des continents, il n'y a d'autres mammifères que des cheiroptères qui peuvent y arriver en volant; pourquoi aussi les oiseaux, les insectes, les plantes et les autres habitants de ces îles, même alors qu'ils sont d'espèces différentes de celles du continent le plus voisin, sont généralement de genres identiques aux premiers, dès qu'on admet que la souche de ces espèces est venue par migration des terres les plus voisines.

La variation et la sélection naturelle donnent aussi la clef d'une multitude de faits géologiques complètement inexplicables autrement; par exemple, des rapports généraux et intimes qu'il y a entre les plantes et les animaux vivants de chaque grande division du globe et ceux de la faune et de la flore éteintes post-tertiaires et tertiaires de la même région; ainsi, dans l'Amérique du Nord, nous trouvons non-seulement parmi les mollusques vivants des formes particulières étrangères à l'Europe, le *Gnathodon* et le *Fulgur* (sous-genre de *Fusus*), mais nous rencontrons aussi les espèces éteintes des mêmes genres dans la faune tertiaire de la même partie du monde. De même, nous ne trouvons en fait de mammifères vivants en Australie, que les Kanguroos et les Wombats, et les espèces fossiles éteintes de ce pays, appartiennent aux mêmes genres. De même encore, c'est dans l'Amérique du Sud que se trouvent, à l'état récent et fossile, les Paresseux, les Tatous et autres édentés, tandis que c'est dans le grand continent asiatique européen qu'on trouve les Éléphants, les Rhinocéros, les Tigres et les Ours. La théorie de l'origine des nouvelles espèces par variation expliquera ainsi pourquoi une espèce éteinte ne reparait jamais, et pourquoi la faune et la flore fos-

sile s'éloignent de plus en plus du type vivant à mesure que nous les suivons en remontant à des époques plus éloignées. Elle servirait aussi à rendre compte de ce fait, que quand nous venons à intercaler un nouvel ensemble de couches fossilifères entre deux groupes déjà connus, les fossiles nouvellement découverts servent à remplir des lacunes entre les types spécifiques ou génériques qui nous étaient familiers. Ils nous fournissent ainsi, souvent, des anneaux qui manquaient à cette chaîne qui, si l'on admet la transmutation, a dû être continue.

Une des conceptions les plus originales de l'ouvrage de M. Darwin est tirée de ce fait, que présente la production des animaux, c'est qu'on observe fréquemment qu'à quelque âge qu'une variation apparaisse chez les parents, elle tend à reparaître à l'âge correspondant chez les rejetons. Aussi les jeunes individus de deux races, issues d'une même souche, sont-ils généralement plus semblables les uns aux autres que des individus adultes ; par exemple : les petits du lévrier et du bouledogue ont des proportions beaucoup moins dissemblables avant qu'après leur croissance ; la même chose s'observe sur les poulains des chevaux de trait et des chevaux de course. La même raison doit nous faire comprendre pourquoi les espèces du même genre, ou les genres de la même famille, se ressemblent plus entre eux à leur état embryonnaire qu'au moment de leur entier développement, et comment il se fait qu'aux yeux de bien des naturalistes, la structure de l'embryon soit même plus importante, au point de vue de la classification, que celle de l'adulte, « car l'embryon est l'animal à son état » le moins modifié, et révélant le mieux l'organisation des parents qui l'ont produit. Si donc deux groupes d'animaux qui » diffèrent beaucoup l'un de l'autre, quant à présent, d'habitudes et d'organisation, si ces deux groupes passent par des » phases embryonnaires identiques ou analogues, nous pouvons » nous tenir pour certain qu'ils sont tous deux descendus des » mêmes parents ou de parents presque identiques, et qu'ils » ont, par conséquent, sous ce rapport, des liens étroits de » rapprochement. La communauté de structure embryonnaire

» révèle donc la communauté de filiation, quelles que soient
 » les modifications que la structure de l'adulte ait pu avoir
 » subies (1). »

Ainsi, s'il y a eu un système de développement progressif, nous pouvons espérer que les changements successifs par lesquels passe à présent un embryon d'une classe élevée, d'un mammifère, par exemple, nous présentent une image des phases que, dans le cours des âges, cette classe d'animaux a successivement traversées en avançant dans l'échelle des êtres. On sait, en effet, que les états embryonnaires successifs de l'être humain offrent une certaine dose de ressemblance avec ceux du poisson, du reptile et de l'oiseau, avant d'affecter ceux de la division supérieure des vertébrés.

M. Darwin s'est livré à de laborieuses analyses de plusieurs flores, et il a trouvé que les genres qui sont représentés par un plus grand nombre d'espèces contiennent, relativement parlant, un nombre d'espèces variables plus grand que les genres moins nombreux. Il cite ce fait, à l'appui de son opinion, que les variétés sont des commencements d'espèces, et il fait remarquer que l'existence de genres plus étendus nous force à admettre qu'à l'époque qui a précédé la nôtre immédiatement, la création des espèces s'opérait plus activement; nous devrions donc, dans ce cas, trouver généralement les mêmes forces encore en pleine activité, d'autant plus que nous avons toute raison de croire que le procédé qui produit les espèces nouvelles ne peut être que fort lent (2).

Le docteur J.-D. Hooker nous dit qu'il fut pendant longtemps disposé à douter de ce résultat, parce qu'il connaissait trop de genres restreints qui étaient variables, mais qu'après examen des faits cités par M. Darwin, il avait été forcé d'accepter ses généralisations (3).

C'est une de ces conclusions qui demandent, pour être vérifiées, la recherche et l'examen de plusieurs milliers d'es-

(1) Darwin, *Origin of Species*, etc., p. 448, trad. franç., 2^e édit., p. 542, 1865.

(2) Darwin, *Origin of Species*, p. 56, trad. franç., p. 187.

(3) J.-D. Hooker, *Introductory Essay on Flora of Australia*, p. vi, London, 1859, in-8^e.

pèces, et à laquelle on peut opposer facilement bien des exceptions à la fois dans le règne animal et dans le règne végétal, de telle sorte qu'il se passera longtemps avant que nous puissions nous attendre à en avoir la confirmation complète; et, si elle est vraie, à pouvoir pleinement l'apprécier. Comme exceptions des plus frappantes, il y aura des genres encore étendus, mais qui sont déjà en voie de décroissance, parce que les conditions qui avaient favorisé leur grand développement antérieur ont déjà commencé à changer. Pour beaucoup, cette doctrine de la sélection naturelle, ou « de la conservation des races favorisées dans la lutte qu'elles soutiennent pour assurer leur existence, » semble si simple, quand elle est clairement exposée, et paraît cadrer si bien avec les faits connus et les principes reçus, qu'ils ont de la difficulté à concevoir qu'elle puisse constituer un grand pas en avant accompli par la science. Les découvertes importantes sont souvent dans ce cas ; assurons-nous donc que cette doctrine était loin d'être évidente, et, pour cela, passons en revue les écrits des naturalistes habiles qui ont essayé, dans la première partie du dix-neuvième siècle, d'émettre des théories à ce sujet, avant qu'on eût inventé la nouvelle méthode qui sert à expliquer comment certaines formes organiques sont supplantées par des formes nouvelles, et de quelle manière ces dernières ont été choisies parmi d'innombrables variétés pour devenir permanentes.

Opinion du docteur Hooker sur l'application au règne végétal de la théorie de la création par variation.

Le docteur Hooker, dont j'ai souvent parlé dans ce chapitre, est cité par M. Darwin dans l'introduction à l'*Origine des espèces*, comme un homme qui, pendant quinze ans, l'avait aidé de toutes les manières possibles par l'excellence de ses connaissances, et l'étendue de son jugement. Ce botaniste distingué publia son étude sur la flore de l'Australie (1), en décembre 1859, l'année qui suivit la communication à la

(1) J.-D. Hooker, *Introductory Essay to the Flora of Australia*. London, 1859.

Société linnéenne du « Mémoire sur la sélection naturelle, » et un mois après l'apparition de l'*Origine des espèces*.

Il avait, dans le cours de ses longs voyages, étudié la botanique des régions arctiques, tempérées et tropicales ; il avait écrit sur la flore de l'Inde, qu'il avait examinée à toutes les hauteurs au-dessus de la mer, depuis les plaines du Bengale, jusqu'aux limites des neiges perpétuelles de l'Himalaya ; et avait spécialement consacré son attention aux « variétés géographiques, » c'est-à-dire à ces changements que montrent les plantes dans leurs caractères quand on les suit sur de larges surfaces et qu'on les examine placées dans de nouvelles conditions. Il était aussi versé par une longue pratique dans la description et la classification des plantes nouvelles, et avait été appelé à examiner les titres que pouvaient avoir des milliers de variétés à prendre rang comme espèces. Personne n'avait donc fait d'observations ou d'études, qui le missent mieux en mesure de donner, avec autorité, une opinion sur la question de savoir si la végétation actuelle du globe est conforme à la théorie qu'a proposée M. Darwin. Il est donc extrêmement intéressant de lui entendre faire la déclaration suivante : « Les relations mutuelles des plantes de chaque » grande province botanique, et aussi du monde en général, » sont précisément ce qu'elles seraient si elles étaient le résultat d'une variation dont l'action se serait exercée pendant » des périodes indéfinies, de la même manière que nous la voyons agir pendant un nombre limité de siècles, de façon » à donner naissance à la longue aux formes les plus divergentes. »

Dans le même essai, l'auteur remarque, que « cet élément » de mutabilité envahit tout le règne végétal, et qu'il n'y a » ni classe, ni ordre, ni genre ayant plus de quelques espèces » qui en soit complètement affranchi. Et l'ensemble total des » formes instables, auxquelles on attribue souvent le nom » d'espèces, excède probablement de beaucoup celui des » types stables. » Il soutient, d'ailleurs, que les espèces ne sont ni des illusions, ni même des créations arbitraires du naturaliste, mais bien des réalités, quoique leurs définitions

puissent ne pas rester vraies indéfiniment. La majorité d'entre elles, fait-il remarquer, est tellement constante « dans les » limites de notre expérience, » et leurs formes et leurs caractères se maintiennent si fidèlement, pendant des milliers de générations, qu'elles ont tout droit à être traitées, comme si tout en elles était immuable et permanent. Mais « notre expérience est d'étendue si restreinte, qu'elle ne saurait nous » rendre compte d'un seul fait dans la distribution géographique actuelle, ni de l'origine d'aucune espèce de plante, » ni de l'amplitude de la variation qu'elle a subie, pas plus » qu'elle ne peut nous indiquer l'époque de son apparition, » ou la forme qu'elle avait au moment de sa création (1). »

Quant à l'écart des limites entre lesquelles une espèce peut être circonscrite, on peut, dit-il, s'en faire une idée juste, par ce fait singulier, que parmi les botanistes qui leur accordent l'immuabilité, les uns admettent 80,000 pour le nombre des plantes à fleurs, et d'autres 150,000. La localisation des espèces sur certaines surfaces du globe fait naître l'idée, que chacune d'elles, avec toutes ses variétés, est issue d'un parent unique et s'est répandue dans diverses directions, à partir d'un centre commun. Le groupement fréquent des genres dans certaines limites géographiques, est aussi en faveur de la même loi, quoique la migration des espèces, soit quelquefois une cause d'exception apparente à cette règle, et fasse naître l'idée, que les mêmes types aient pu originairement paraître d'une façon indépendante en différents endroits.

Certains genres de plantes, comme les ronces, les rosiers et les saules, en Europe, qui se composent d'une série continue de variétés, entre les termes extrêmes desquelles on peut intercaler tant de formes intermédiaires, peuvent être considérés comme des types nouveaux et en voie d'accroissement qui subissent, en conséquence, des variations plus considérables. Tandis que des genres qui ne présentent pas des gradations aussi embarrassantes et aussi nombreuses, sont peut-

(1) J.-D. Hooker, *Introductory Essay on Flora of Australia*.

être de date plus ancienne, et ont vu s'éteindre un certain nombre de leurs espèces et de leurs variétés. Dans ce dernier cas, l'anéantissement de formes intermédiaires qui ont existé, rend plus facile la séparation de celles qui restent.

Il a généralement été admis par les champions de l'immuabilité des espèces, que lorsqu'on permet aux races domestiques de reprendre la vie sauvage, elles retournent toujours à leur type originel. M. Wallace répond à cela, qu'une espèce domestique qui vient à perdre la protection de l'homme, ne peut se maintenir à l'état sauvage, qu'en reprenant les habitudes et recouvrant les facultés qu'elle pouvait avoir perdues au moment et par le fait de la domestication. Si ces facultés sont assez effacées pour qu'elle ne puisse les recouvrer, elle périra ; sinon, et si elle peut s'accommoder des conditions du milieu qui l'environne elle retournera à l'état dans lequel l'homme l'a d'abord trouvée : car les deux ou trois mille ans qui peuvent s'être écoulés depuis sa domestication ne sont pas un temps suffisant pour qu'il se soit produit des changements géographiques, climatériques ou organiques, capables de créer une nouvelle race, ou une espèce nouvelle, mais voisine.

En ce qui touche les plantes, le docteur Hooker met en doute le fait du retour au type primitif. Suivant lui, les espèces en général ne varient pas très-facilement, mais quand elles ont commencé à le faire, les nouvelles variétés montrent, comme le savent tous les horticulteurs, une grande tendance à s'éloigner de plus en plus de la souche originelle. De même que les variétés les plus tranchées d'une espèce sauvage, se rencontrent aux confins de la surface qu'elle habite, de même les variétés les plus tranchées des plantes cultivées, sont les dernières produites par le jardinier. Les choux, par exemple, les arbres d'espaliers et les céréales, ne montrent aucune disposition, quand on les néglige, à affecter les caractères qu'ont ces plantes à l'état sauvage. De là la difficulté de déterminer la vraie souche originelle de la plupart de nos plantes cultivées. Ainsi nos meilleures espèces de pommiers, venues de semis, dégénèrent et se transforment en sauvageons, mais elles ne retournent pas, pour cela, au pommier sauvage type,

elles deviennent simplement des représentants sauvages des variétés mères (1).

Ce serait me livrer à une digression beaucoup trop longue que d'essayer de donner une plus complète analyse de cet admirable essai ; mais je puis ajouter, que parmi les observations relatives à la doctrine que le docteur Hooker appelle celle de la création par variation, aucune n'a une importance plus directe, que celle de la grande étendue des modifications que les plantes sont susceptibles de subir dans leurs caractères et leurs propriétés internes ou dans leur constitution physiologique, tout en n'offrant à l'extérieur aucune déviation sensible de la forme normale. Ainsi, dans un pays une espèce peut posséder des qualités médicinales qu'elle n'a pas ailleurs, où elle peut être plus robuste et plus apte à supporter le froid. L'écart moyen d'altitude, dit le docteur Hooker, que parcourt chaque plante à fleurs des monts Himalaya, soit dans la région tropicale, soit dans la région tempérée, soit dans la région montagneuse, est d'environ 1,200 mètres, ce qui équivaut à douze degrés de latitude isotherme. Si on apporte en Angleterre un individu de l'une de ces espèces provenant de la limite supérieure de son habitat, on le trouve plus apte à supporter notre climat que ceux des niveaux inférieurs ou plus chauds. Quand plusieurs de ces modifications internes ou physiologiques sont accompagnées de variations de taille, d'habitudes, de croissance, de coloration de fleurs ou d'autres caractères, et quand ils demeurent constants pendant des générations successives, les botanistes peuvent bien commencer à différer d'opinion et se demander s'ils doivent ou non faire des espèces distinctes.

Génération alternante.

On n'a jusqu'à présent proposé aucune hypothèse rivale pour la substituer à la doctrine de la transmutation ; car ce que l'on appelle la « Création indépendante, » ou l'interven-

(1) J.-D. Hooker, *Introductory Essay on the Flora of Australia*.

tion directe de la cause suprême, ne doit être envisagé que comme l'aveu que la question sort des limites du domaine de la science.

La découverte, faite par Steenstrup, de la génération alternante, a élargi le champ de nos connaissances et de nos idées au sujet de l'amplitude des métamorphoses que peut subir une espèce, et nous montre (par exemple dans le cas de la transformation réciproque d'une Sertulaire en Méduse), que les déviations sont parfois assez considérables pour que de savants zoologistes aient rapporté les différents états de l'animal à des genres ou même à des familles distinctes. Mais dans tous ces cas l'organisme, après avoir parcouru un certain cycle de changements, revient exactement au point dont il est parti et aucune forme ni espèce nouvelle ne se trouve introduite dans le monde. Par conséquent la seule cause secondaire qui ait jusqu'à présent été mise en avant, même d'une façon conjecturale, pour expliquer comment, dans le cours ordinaire de la nature, de nouvelles formes spécifiques peuvent être engendrées, est la « variation » invoquée par Lamarck, et cette hypothèse est devenue bien plus probable depuis qu'on a montré combien la sélection naturelle donne de vigueur et de persistance à certaines variétés.

Création indépendante.

En défendant autrefois la doctrine, qui veut que les espèces soient des créations primordiales et non des dérivations, je m'efforçai d'expliquer leur distribution géographique et les affinités entre elles des formes vivantes et des types fossiles les plus voisins dans les couches tertiaires de la même partie du globe ; pour cela, je supposais que la puissance créatrice, qui a, à l'origine, adapté certaines formes à une existence aquatique, et d'autres à une existence terrestre, avait aussi, à des époques géologiques successives, introduit de nouvelles formes, les mieux appropriées à chaque région et à chaque climat, de façon à remplir la place de celles qui avaient disparu.

Dans ce cas, quoique les nouvelles espèces dussent différer

des premières, elles devaient cependant se rapprocher génériquement de leurs prédécesseurs ; mais celles-ci ne pouvaient être ramenées en scène puisqu'elles avaient déjà prouvé, par le fait même de leur extinction, qu'elles étaient incapables de continuer à remplir leur rôle. M. Darwin établit en effet, en parlant des races nouvelles, que celles qui deviennent le type dominant, héritent des avantages qui ont assuré, dans la même contrée, la prospérité des espèces qui leur étaient parentes ; et que, de même, elles participent à ces avantages généraux qui ont largement développé dans son pays natal le genre auquel appartiennent toutes ces espèces alliées.

Nous aurions donc pu, par un raisonnement semblable, arriver à conclure *à priori* que ce seraient de nouvelles modifications des types anciens que la puissance créatrice introduirait dans l'ensemble de la création, adaptant les nouveaux types aux nouvelles combinaisons de conditions organiques et inorganiques d'une région donnée (le sol, le climat, les habitants), qu'il y aurait, par exemple, de nouveaux Marsupiaux créés en Australie, de nouveaux Paresseux et de nouveaux Tatous dans l'Amérique du Sud, de nouvelles Bruyères au Cap, de nouvelles Roses dans l'hémisphère nord, de nouvelles Calcéolaires dans l'hémisphère sud. Mais à cette façon de raisonner M. Darwin et le docteur Hooker répliquent, que quand des animaux ou des plantes immigrent dans de nouvelles régions, soit avec l'assistance de l'homme, soit sans son aide, les immigrants dont la colonisation réussit le mieux ne sont nullement ceux dont les types sont le plus rapprochés des anciennes espèces indigènes. Au contraire, il arrive plus fréquemment que des membres de genres, d'ordres ou même de classes étrangers à la contrée envahie font leur chemin rapidement, et s'établissent en maîtres, aux dépens des anciens possesseurs du sol. Tel est le cas que nous offrent les quadrupèdes placentaires en Australie : les chevaux et beaucoup de plantes étrangères dans les pampas de l'Amérique du Sud ; aux États-Unis et ailleurs, d'autres nombreux exemples dont on pourrait facilement faire l'énumération. C'est de là que partent les partisans de la transmutation pour conclure que la

seule raison pour laquelle ces types étrangers, si parfaitement appropriés à ces contrées, ne s'y sont jamais développés auparavant, c'est simplement parce qu'il y avait des barrières naturelles qui leur en interdisaient l'accès. Mais ces barrières, mers, déserts ou montagnes, auraient été complètement impuissantes, si la force créatrice s'était exercée sans se soucier des lois matérielles, c'est-à-dire s'il n'avait pas paru bon à l'Auteur de la nature que l'origine des nouvelles espèces fût régie par de certaines causes secondaires, analogues à celles que nous voyons présider à l'apparition de nouvelles variétés, qui ne se produisent jamais que comme des descendants issus d'une souche primitive, avec laquelle ils ont une étroite ressemblance.

CHAPITRE XXII.

EXAMEN DES OBJECTIONS A L'HYPOTHÈSE DE LA TRANSMUTATION.

Exposé des objections à l'hypothèse de la transmutation fondées sur l'absence des formes intermédiaires. — Genres dont les espèces sont tout à fait voisines. — Découverte fortuite à l'état fossile d'anneaux qui manquaient à la série. — Monographie des Brachiopodes par Davidson. — Pourquoi les formes qui servent de passage sont, quand on les trouve, récusées comme preuves de la transmutation. — Lacunes causées par l'extinction des races et des espèces. — Grande durée des périodes tertiaires pendant lesquelles cette extinction s'est exercée sur la flore et la faune actuelles. — Lien généalogique entre les plantes et les insectes récents et ceux de l'époque miocène. — Fossiles d'Oeningen. — Espèces d'insectes représentées par des variétés distinctes dans la Grande-Bretagne et dans l'Amérique du Nord. — Monographie par Falconer des éléphants vivants et fossiles. — Espèces et genres fossiles du groupe des chevaux dans les deux Amériques. — Rapport entre les mammifères pliocènes de l'Amérique du Nord, de l'Asie et de l'Afrique. — Les espèces des mammifères, quoique moins persistantes que celles des mollusques, se modifient lentement. — Arguments pour et contre la transmutation tirés de l'absence des mammifères dans les îles. — Imperfection des documents géologiques. — Intercalations de formations de découverte récente et d'âge intermédiaire dans la série chronologique. — Attribution des couches de Saint-Cassian à la série triasique. — Découvertes de nouveaux types organiques. — L'Archæopteryx de l'oolithe avait des plumes.

Théorie de la transmutation. — Absence d'anneaux intermédiaires.

La première qui vienne à l'esprit, et aussi la plus populaire des objections que l'on ait opposées à la théorie de la transmutation, peut se formuler ainsi : Si les espèces éteintes de plantes et d'animaux des périodes géologiques précédentes ont engendré les espèces vivantes et leur ont donné naissance par variation et sélection naturelle, où sont toutes les formes intermédiaires, fossiles et vivantes, par lesquelles les types

perdus ont dû passer pour se transformer en ceux qui vivent maintenant ? Pourquoi aussi ne trouvons-nous pas, presque partout, des passages entre les espèces et les genres qui se touchent de plus près, au lieu de ces lignes tranchées de démarcation, et souvent de ces vastes lacunes qui les séparent ?

Il faut examiner cette objection à deux points de vue :

1° Jusqu'à quel point les anneaux de raccordement manquent-ils en réalité dans la création vivante ou dans le monde fossile, et quelle espérance devons-nous concevoir de découvrir par nos recherches futures ceux qui nous manquent ?

2° Les lacunes sont-elles plus nombreuses que nous ne devrions nous y attendre, en tenant compte de l'état originaire défectueux des monuments géologiques, de leur destruction, et de leur disparition ultérieures, et des notions insuffisantes que nous possédons sur les parties qui en subsistent, et tenant compte aussi des extinctions fréquentes de races et d'espèces qui se produisent à présent, et qui se sont produites depuis le commencement de la période tertiaire ?

Quant au premier point, c'est-à-dire quant à l'absence alléguée de variétés intermédiaires formant le passage d'une espèce à l'autre, tous les zoologistes et les botanistes qui s'occupent de classification, ont abouti de temps en temps à ce dilemme : Si je fais plus d'une espèce dans ce groupe, il faut, pour être conséquent, que j'en fasse un grand nombre. Même dans un pays aussi restreint que les Iles Britanniques, on éprouve continuellement cet embarras.

Y a-t-il deux botanistes, par exemple, qui soient d'accord sur le nombre des roses, nombre moins considérable encore que celui des espèces de ronces ? Dans ce genre *Rubus*, il y a un groupe de formes au sujet duquel on se demande encore s'il faut le regarder comme composé de trois espèces ou de trente-sept. M. Bentham adopte la première opinion et M. Babinington la seconde, chacun dans leurs ouvrages bien connus sur les plantes britanniques.

Le docteur J. D. Hooker nous apprend qu'aux antipodes, aussi bien en Nouvelle-Zélande qu'en Australie, ce même genre *Rubus* est représenté par plusieurs espèces, riches en

individus et d'une variabilité remarquable. Il faut nous rappeler qu'à mesure que nous étudions une même plante dans une zone de plus en plus étendue, nous la voyons généralement présenter de nouvelles variétés dans chaque district ; alors, si nous essayons de nous figurer le nombre de formes du genre *Rubus* qui existent à présent ou qui ont probablement existé en Europe et dans les contrées séparant l'Europe de l'Australie, formes différentes qui peuvent avoir toutes fleuri à l'époque tertiaire ou post-tertiaire, nous verrons combien ont peu de poids les arguments fondés dans l'absence présumée des anneaux qui manquent dans la flore telle que nous la voyons.

Si, dans le combat de la vie, la lutte est d'autant plus active entre les espèces et les variétés qu'elles sont plus voisines, comme le soutient M. Darwin, il y a bien des formes qui ne peuvent pas avoir une longue durée ni s'étendre sur un grand espace, et celles qui sont dans ce cas doivent souvent passer et disparaître sans laisser derrière elles aucun témoin fossile de leur existence. C'est ainsi que nous pouvons nous expliquer bien des solutions de continuité dans la série, lacunes que nos recherches futures ne combleront même jamais.

Travaux de Davidson sur les Brachiopodes fossiles.

C'est dans l'étude des coquilles fossiles, plus que dans celle de toute autre subdivision du monde organique, que nous devons espérer découvrir les traces d'une transition de certains types à d'autres, et trouver des témoins de toutes les nuances de formes intermédiaires. Nous devons surtout compter tirer des renseignements de ce genre dans l'étude de certains groupes inférieurs, tels que les Brachiopodes, dont les types sont si persistants que le fil de nos recherches est moins exposé à être interrompu par des lacunes dans la série des roches fossilifères. La magnifique monographie des Brachiopodes des Iles Britanniques, que vient de terminer M. Davidson, met en

lumière, en premier lieu, la tendance qu'ont certaines formes génériques de cette division des Mollusques à se maintenir au travers de l'étendue totale des temps géologiques que nous connaissons. En effet, les genres *Rhynchonella*, *Crania*, *Discina* et *Lingula* ont été reconnus dans les dépôts Siluriens, Dévoniens, Carbonifères, Permians, Jurassiques, Crétacés, Tertiaires et Récents, et conservent encore, dans les mers actuelles, une forme et des caractères identiques à ceux qu'ils offraient dans les plus anciennes formations. D'autre part, il y a d'autres Brachiopodes qui, dans le cours de périodes plus courtes, ont subi une si vaste série de transformations, qu'on a donné des noms spécifiques et même génériques distincts à la même forme variable, selon les différents aspects ou caractères qu'elle revêtait dans les groupes de couches successifs.

A mesure que les matériaux de comparaison s'amassaient, la nécessité de réunir sous une même dénomination des espèces regardées auparavant comme distinctes devint de plus en plus apparente. M. Davidson, après avoir étudié les deux cent soixante espèces prétendues des roches carbonifères britanniques, a été obligé de réduire ce nombre à cent; il y a ajouté vingt espèces entièrement nouvelles, ou nouvelles, au moins, dans les couches de la Grande-Bretagne. Mais il déclare que, dans sa conviction, quand notre connaissance de ces cent vingt Brachiopodes sera plus parfaite, il y aura lieu d'opérer encore une réduction de ce nombre d'espèces.

Il dit, en parlant de l'une de ces formes, qu'il appelle la *Spirifera trigonalis*, qu'elle est si dissemblable à l'autre forme extrême de la série *Spirifera crassa*, que dans la première partie de son mémoire (publiée il y a quelque dix ans), il les a décrites comme distinctes. L'idée de les confondre en une seule doit, il le reconnaît, paraître absurde à ceux qui n'ont jamais vu les intermédiaires, telles que celle qui porte le nom de *Spirifera bisulcata*, et quatre autres encore, au moins, avec leurs variétés; la plupart de ces coquilles étaient autrefois reconnues comme distinctes par les plus éminents paléontologistes; mais ces mêmes autorités s'accordent maintenant

avec M. Davidson, pour les réunir dans une seule espèce (1).

La même espèce a parfois continué à exister, avec des formes légèrement modifiées, pendant toute la durée de l'époque silurienne inférieure et supérieure, ou bien pendant la totalité des temps dévoniens et carbonifères, ainsi qu'on l'observe pour la coquille généralement connue sous le nom de *Leptena depressa*, qu'il faut maintenant appeler, pour se conformer à la loi de priorité de la nomenclature, *Anomites* (ou *Strophomena*) *rhomboïdalis*, Wahlenberg. Il n'y a pas moins de quinze espèces, communément adoptées, que M. Davidson a pu démontrer appartenir à ce seul type, grâce à une longue série de formes de transition. Il a d'ailleurs été reconnu par quelques-uns des meilleurs auteurs qu'ils ont été entraînés, par des mouvements purement théoriques, à donner des noms distincts à quelques-unes des variétés maintenant supprimées, et simplement parce qu'ils les avaient trouvées dans des roches d'époques si différentes qu'ils auraient cru violer les lois des analogies en attribuant à une espèce une durée aussi longue; raisonnement trompeur, analogue à celui qui a conduit quelques zoologistes et botanistes à distinguer par des noms spécifiques de légères variétés de plantes et d'animaux vivants rencontrés dans des pays très-éloignés l'un de l'autre, en Europe et en Australie par exemple; ils admettaient que chaque espèce avait un lieu de naissance unique, un seul endroit où elle avait été créée, et qu'aucune n'avait pu par migration franchir les tropiques pour aller de l'hémisphère nord à l'hémisphère sud.

M. Davidson donne aussi des exemples d'espèces qui passent du terrain Dévonien dans le Carbonifère, et qui se prolongent même dans le terrain Permien. L'énorme longévité de ces formes spécifiques n'a pas été généralement reconnue, à cause des changements de nom qu'elles subissent quand elles viennent de formations aussi distantes; ainsi l'*Atrypa unguicularis* porte, quand elle vient des couches carbonifères, le nom de *Spirifera Urvii*, outre plusieurs autres synonymes, et quand

(1) Davidson, *British Brachiopoda*, Monographie des Brachiopodes britanniques. (*Palæontographical Society*, issued for the year 1859, p. 222.)

elle arrive à la période permienne elle prend celui de *Spirifera Clannayana*, King; or toutes ces formes, nous assure l'auteur de la monographie en question, ne sont qu'un seul et unique type.

Aucun géologue ne niera que le laps de temps qui sépare quelques-unes des périodes dont nous venons de parler, c'est-à-dire qui s'est écoulé entre la première et la dernière apparition de certains des fossiles précités, ne doive être évalué par millions d'années. Selon M. Darwin, ce n'est qu'en disposant de documents répartis dans des périodes aussi énormes que nous pouvons espérer de réussir à saisir les gradations intermédiaires par lesquelles se relie entre elles des formes spécifiques très-distinctes. Mais le champion de la transmutation ne doit pas se trouver désappointé si les preuves qu'on le défiait de produire, et qu'il a obtenues, ne font point impression sur l'esprit de son adversaire. Tout ce qu'on peut lui accorder, c'est que la variation spécifique, dans les Brachiopodes au moins, s'exerce entre des limites bien plus écartées qu'on ne l'avait supposé anciennement. Tant qu'on trouva des rapprochements plus intimes à faire entre des espèces voisines les unes des autres, on éprouva une très-grande inquiétude au sujet de la réalité de l'espèce en général. Mais lorsqu'on en eut une quinzaine, ou un peu plus, qui se furent franchement associées dans un même groupe, pour former, par leur ensemble, une espèce unique, indivisible et facile à distinguer de tous les autres groupes connus jusqu'à présent, toutes les inquiétudes et tous les mécomptes cessèrent. On reprit alors confiance dans l'immobilité de l'espèce; et plus les nuances d'un extrême à l'autre furent trouvées insensibles, en d'autres termes, plus la transition se montra avec une complète évidence, plus on sentit la faiblesse de l'argumentation qu'on en tirait. Elle se réduit alors simplement à l'un de ces exemples exceptionnels de ce que l'on appelle une forme protéenne.

Il y a trente ans, qu'un grand marchand de coquilles de Londres, naturaliste habile lui-même, me dit qu'il n'y avait rien qu'il eût autant lieu de redouter, comme cause de dépré-

ciation des collections qu'il vendait, que l'apparition d'une bonne monographie de quelque grand genre de Mollusques ; plus elle serait exécutée dans un esprit philosophique, plus cet ouvrage était sûr de lui faire du tort, en déclarant que toutes les espèces prétendues n'étaient que de simples variétés, qui ne trouveraient plus dès lors qui les achetât. Heureusement, on a fait depuis, en Angleterre, assez de progrès de ce côté, et l'on apprécie assez le but et la vraie fin de la science pour que les spécimens qui marquent le passage entre des formes généralement séparées par de grandes lacunes soit dans la faune fossile, soit dans la faune récente, soient devenus fort recherchés, et acquièrent souvent plus de prix que les formes normales ou typiques.

Il est clair que plus les Mollusques actuels seront anciens, c'est-à-dire plus les restes des coquilles encore vivantes se retrouveront loin dans le passé, plus il deviendra facile de concilier avec la doctrine de la transmutation les différences observées dans les caractères de la majorité des espèces vivantes. Car, que nous manque-t-il ? Le temps : d'abord pour la formation graduelle, et puis pour l'extinction des races et des espèces vivantes, extinction qui établit ces lacunes entre les survivants.

En 1830 j'annonçai, sur l'autorité de M. Deshayes, qu'environ un cinquième des Mollusques des faluns ou des couches miocènes supérieures d'Europe appartenaient à des espèces vivantes. La justesse de cette conclusion fut par la suite mise en question par deux ou trois éminents conchyliologistes, par feu Alcide d'Orbigny, par exemple ; mais elle a été depuis confirmée par la majorité des naturalistes vivants, et elle a été complètement constatée par les preuves surabondantes qu'en a offertes au public M. Hörnes dans son magnifique ouvrage publié sous les auspices du gouvernement autrichien, sur les *Coquilles fossiles du bassin de Vienne* (1).

La collection des coquilles tertiaires d'après laquelle ont été faites ces descriptions et ces magnifiques figures, est pres-

(1) Hörnes und Patsch. *Die fossilen Mollusken des tertiär Beckens von Wien*. In-folio, Wien, 1851.

que unique pour le bel état de conservation des échantillons et le soin avec lequel toutes les variétés ont été comparées. Il est maintenant admis qu'environ un tiers de ces formes miocènes, tant univalves que bivalves, est spécifiquement identique à des mollusques vivants ; il faut donc prendre en considération un intervalle de temps plus énorme encore, que celui qui sépare l'époque miocène de la période récente, quand nous cherchons à découvrir l'origine par transmutation des espèces vivantes et la disparition par extinction des variétés et des espèces intermédiaires.

Plantes et insectes miocènes, rapportés à des espèces récentes.

Les géologues connaissaient environ trois cents espèces de coquilles marines, des faluns des bords de la Loire, avant d'avoir aucune notion sur les plantes et les insectes contemporains. A la fin, et comme pour nous prémunir contre le danger de s'appuyer sur des preuves négatives pour conclure à la pauvreté d'aucun groupe de couches en restes organiques d'origine terrestre, on découvrit tout à coup une flore et une faune entomologique des plus riches, caractéristiques de l'Europe centrale pendant la période miocène supérieure. Ce fut le résultat de la détermination de la vraie position des couches d'Enighen, en Suisse, et de celles de certaines formations de lignite en Allemagne.

M. le professeur Heer, qui a décrit environ cinq cents espèces de plantes fossiles d'Enighen, sans compter beaucoup d'autres provenant d'autres localités miocènes de la Suisse (1), estime à trois mille les espèces pharénogames qui ont dû fleurir dans l'Europe Centrale à cette époque, et pense que les insectes ont été encore plus nombreux et que leur proportion dépassait celle des plantes comme cela se passe encore sous toutes les latitudes. Cette flore miocène européenne était re-

(1) Heer, *Die Insekten Fauna der tertiargebilde von Enighen und Croatien*, Leipzig, 1847-53, in-4°. — *Flora tertiaria Helvetiæ*, 1859; trad. franç. de Gaudin avec additions, Winterthur, 1861.

marquable par la prédominance d'arbrisseaux et de plantes arborescentes à feuilles persistantes appartenant à plusieurs types génériques différents qui ne se trouvent plus associés dans aucune flore locale actuelle. Certains genres, par exemple, qui sont à présent relégués en Amérique, coexistaient en Suisse avec des formes maintenant particulières à l'Asie, et confinées en Australie.

M. le professeur Heer n'a osé identifier aucun des termes de ce vaste ensemble de plantes et d'insectes avec des espèces vivantes, et aller jusqu'à leur assigner les mêmes noms spécifiques, mais il nous présente une liste de ce qu'il appelle des formes homologues qui ressemblent tellement aux formes vivantes, qu'il suppose que les unes ne sont qu'une dérivation généalogique des autres. Il hésite seulement sur la façon dont cette transformation a pu se faire, et sur la nature précise des liens de parenté, et n'ose affirmer ni que ces changements soient le produit d'une influence dont l'action se serait produite d'une façon continue pendant des âges, ni qu'à un certain moment donné les anciens types aient subitement revêtu des traits différents.

Parmi les plantes homologues dont j'ai parlé, se trouvent quarante espèces dont on possède les feuilles et les fruits, et trente autres qu'on ne connaît que par leurs feuilles. Au nombre des premières nous trouvons plusieurs types américains, le tulipier (*Liriodendron*), le cyprès tombant (*Taxodium*), l'érable rouge, et d'autres mêlés à des formes japonaises comme le cannelier, qui est très-abondant. Ce qui est non moins digne de remarque, c'est que non-seulement ces fossiles si rapprochés des plantes vivantes se rencontrent dans les couches miocènes supérieures, mais même quelques-unes, en Suisse et en Allemagne, descendent jusque dans la partie inférieure de cette formation qui est probablement aussi distante des couches miocènes supérieures que celles d'Öeninghen le sont de notre propre époque.

Quelques-unes des plantes fossiles auxquelles M. le professeur Heer avait donné de nouveaux noms, ont été regardées comme des espèces actuelles par d'éminents naturalistes.

Ainsi, l'une des espèces voisines de l'Orme a été appelée par M. Unger, *Planera Richardi*, arbre qui fleurit maintenant au Caucase et en Crète. M. le professeur Heer a essayé de le distinguer de l'espèce vivante par les dimensions plus grandes de son fruit, mais il avoua que ce caractère ne valait rien quand il eut l'occasion, en 1861, de comparer toutes les variétés du *Planera Richardi* que le docteur Hooker lui mit sous les yeux dans le riche herbier de Kew.

Quant aux « insectes homologues » de la période miocène supérieure en Suisse, nous y trouvons, avec des formes tout à fait étrangères à l'Europe, quelques autres qui nous sont très-familiales; le ver-luisant, par exemple (*Lampyris noctiluca*), le bousier (*Geotrupes stercorarius*, Linn.), la bête-à-bon-Dieu (*Coccinella septempunctata*, Linn.), le perce-oreilles (*Forficularia auricularia*, Linn.), quelques-unes de nos libellules communes (*Libellula depressa*, Linn.), l'abeille (*Apis mellifera*, Linn.), l'insecte de la primevère (*Aphrophora spumaria*, Linn.), et une longue liste d'autres insectes auxquels M. le professeur Heer a donné d'autres noms, mais que plusieurs entomologistes ne regardent que comme de simples variétés, jusqu'à ce que de meilleures raisons les ramènent à l'opinion contraire.

Plusieurs des insectes que je viens d'énumérer, la libellule commune, par exemple, sont fort connus pour être répandus à présent dans une zone très-étendue, sur presque tout l'ancien monde, par exemple, sans subir de variations, et l'on pouvait par conséquent s'attendre à les voir se maintenir non altérés au travers de nombreux changements successifs dans l'écorce du globe et dans le climat. Néanmoins nous pouvons parfaitement nous attendre à ce que les types, même les plus constants, aient subi quelques modifications en passant de l'époque miocène à l'époque récente, attendu que dans la première période le relief et le climat de l'Europe, la hauteur des Alpes, et la faune et la flore générales étaient fort différents de ce qu'ils sont à présent. Mais la déviation ne doit pas dépasser celle qui correspondrait à ce que l'on entend généralement par l'expression, une variété bien tranchée.

Avant de passer à un autre genre d'argument, il me paraît

à propos de répondre à une question qui peut s'être présentée à l'esprit du lecteur. Comment est-il arrivé que nous ayons ignoré si longtemps la végétation et les insectes de la période miocène supérieure en Europe ? La réponse servira au moins à instruire ceux qui ont l'habitude de n'attribuer aucune importance aux richesses du monde organique antérieur partout où ils ne trouvent pas des preuves directes de ce qu'elles étaient. La majeure partie des insectes et des plantes du terrain miocène supérieur dont nous venons de parler a été rencontrée à Eningen, près du lac de Constance, en deux ou trois endroits, dans des couches de marne en feuillets minces, dont l'épaisseur totale dépasse ou même atteint à peine 1 mètre, et dans deux carrières de dimensions fort restreintes. Les causes combinées grâce au concours desquelles tant de trésors si périssables se sont si parfaitement conservés dans un si étroit espace paraissent être les suivantes : d'abord, une rivière se jetant dans un lac : ensuite, des ouragans qui ont arraché des feuilles et parfois des branches d'arbres que le courant a emportées dans le lac et qui faisaient parfois périr les insectes volant à sa surface : et enfin l'arrivée constante de carbonate de chaux apporté par des sources minérales et qui, se précipitant sur le fond, formait un dépôt qui se mélangeait avec la boue fine et constituait ainsi cette marne fossilifère.

Espèces d'insectes représentées par des variétés distinctes dans la Grande-Bretagne et dans l'Amérique du Nord.

Quand on compare les insectes vivants de la Grande-Bretagne à ceux du continent américain, on trouve fréquemment que même les espèces qui sont regardées comme identiques sont pourtant des variétés des types européens. J'ai déjà mentionné ce fait en parlant du papillon commun de l'Angleterre, *Vanessa Atalanta*, que je vis au milieu de l'hiver voltiger dans les bois de l'Alabama. Je ne pus découvrir moi-même aucune différence, mais tous les échantillons que j'apportai au British Museum furent étudiés par M. Doubleday, qui y reconnut une légère particularité dans la coloration d'une

petite portion de l'aile antérieure (1). Ce caractère avait été remarqué pour la première fois par M. T. F. Stephens, qui avait aussi découvert que de légères variations, mais toutes aussi constantes, distinguent les autres lépidoptères qui habitent les deux côtés de l'Atlantique. Pourtant, MM. Stephens, Westwood et feu Kirby se sont toujours accordés à attribuer ces variétés à la même espèce.

M. T. V. Wollaston, dans son ouvrage sur les variations des insectes sur les bords des mers et dans les petites îles, a fait voir comment la couleur, la croissance des ailes et beaucoup d'autres caractères subissent des modifications sous l'influence continue de conditions locales pendant de longues périodes (2). Bronn a aussi tout dernièrement appelé notre attention sur ce fait que les insectes des îles Shetland s'écartent légèrement des types correspondants observés en Grande-Bretagne ; mais ces variations sont beaucoup moins accusées que celles qui distinguent entre elles les variétés anglaises et américaines (3), et Bronn fait remarquer que nous avons tout lieu de supposer que la réunion des îles Shetland à l'Écosse a eu lieu à une époque beaucoup plus moderne que celle de l'établissement d'une communication entre l'Europe et l'Amérique. Nous avons vu, en effet, que les Shetland n'ont guère pu manquer d'être réunies à l'Écosse postérieurement au commencement de l'époque glaciaire (voir la carte p. 310) ; mais une communication entre l'Amérique et l'Europe par l'Irlande et le Groënland (ce dernier, nous l'avons vu, a joui autrefois d'un climat fort doux), a dû être bien antérieur à l'époque glaciaire. La distance d'isolement plus grande et l'impossibilité qui en résulte pour les variétés formées de se croiser les unes avec les autres expliquent, dans la théorie de M. Darwin, la plus grande divergence des types américains et anglais.

Le lecteur doit se souvenir qu'il n'y avait qu'une différence

(1) Lyell, *A second Visit to the United States*, 2^e édit., 2 vol. in-8°, London, 1850.

(2) Wollaston, *On the Variation of Species*, etc., London, 1856.

(3) *Transactions of Northern Entomological Society*, 1862.

à peine appréciable entre la faune des mollusques du commencement de l'époque glaciaire et la faune actuelle. Lors donc qu'on se représente les événements qui se sont accomplis pendant la période glaciaire et que nous avons décrits dans la première partie de ce volume, et lorsqu'on réfléchit que dans la période miocène supérieure les espèces actuelles de mollusques composent à peine un tiers de la faune totale, on voit clairement par quelles durées énormes il faut évaluer le temps pour exprimer la distance entre la période miocène et nos jours.

Espèces de mammifères récentes et fossiles. — Proboscidiens.

On pourrait peut-être alléguer que les mammifères offrent plus que les mollusques, les insectes et les plantes, des exemples frappants des vastes lacunes qui séparent les espèces et les genres, et que, si dans cette classe plus élevée il avait jamais existé la multitude de formes de transition qui serait nécessaire pour faire des espèces récentes réunies aux espèces tertiaires une série unique ou un réseau de formes voisines et graduées sans interruption, ces passages n'auraient pu échapper à notre observation soit dans la faune fossile, soit dans la faune vivante. Un zoologiste qui vit dans cette idée ferait bien de se consacrer à l'étude de quelque genre spécial et unique de mammifères, tel que ceux des éléphants, des rhinocéros, des hippopotames, des ours, des chevaux, des bœufs et des cerfs. Ce n'est qu'après avoir recueilli tous les matériaux qu'il aura pu, tant d'espèces vivantes que d'espèces fossiles, qu'il pourra se former une conviction et décider si l'état actuel de la science justifie l'idée qu'il avait admise, que la chaîne n'a jamais été continue, tant le nombre des anneaux manquants se trouvent considérable.

Parmi les espèces éteintes, autrefois contemporaines de l'homme, aucun quadrupède fossile n'a été plus souvent cité dans cet ouvrage que le mammoth, *Elephas primigenius*. Il ressort de la monographie des proboscidiens, par le docteur

Falconer, que cette espèce représente une forme extrême d'un type qui aboutit de l'autre côté au *Mastodon Borsoni* pliocène. Entre ces deux extrêmes, le docteur Falconer a déjà énuméré non moins de vingt-six espèces ; quelques-unes remontent dans le temps aussi loin que la période miocène, tandis que d'autres sont encore vivantes, comme les éléphants d'Afrique et des Indes. Cependant il y a deux de ces espèces qu'il a toujours considérées comme douteuses, le *Stegodon Canesa*, qui n'est probablement qu'une simple variété de l'une des autres, et l'*Elephas priscus* de Goldfuss, établie en partie sur des spécimens de l'éléphant d'Afrique, supposés fossiles par erreur, et en partie sur certaines formes un peu altérées de l'*Elephas antiquus*.

Le premier effet de l'intercalation d'un aussi grand nombre de formes entre les deux types les plus divergents a été de faire tomber presque complètement la distinction générique entre le mastodonte et l'éléphant. Le docteur Falconer fait remarquer que le *Stegodon* (l'un des sous-genres qu'il a établis), compose un groupe intermédiaire, duquel les autres espèces s'éloignent par les caractères de leur dentition, pour se rapprocher d'un côté des mastodontes et de l'autre des éléphants (1). Le résultat immédiat de cette observation est de diminuer la distance qui sépare les membres de chacun de ces groupes.

Le docteur Falconer a découvert qu'il n'y avait pas moins de quatre espèces d'éléphants qu'on avait autrefois confondues sous le nom d'*Elephas primigenius*, et il en conclut, sinon l'ubiquité de l'espèce à l'époque pliocène, au moins sa grande extension sur la moitié de la surface habitable du globe. Mais, malgré les limites étroites dans lesquelles sont ainsi renfermés les caractères spécifiques de ce proboscidien, il a pourtant ses variétés géographiques ; en effet, les dents de mammoth apportées d'Amérique peuvent, dans beaucoup de cas, selon le docteur Falconer, se distinguer de celles qui sont propres à l'Europe. Le docteur Leidy a appliqué le

(1) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XIII, p. 314, 1857.

nom d'*Elephas Americanus* à cette variété d'Amérique. Une autre race de ce même mammoth, (toujours déterminée par le docteur Falconer), existait, comme nous l'avons vu, avant la période glaciaire, c'est-à-dire à l'époque du dépôt de la forêt enfouie de Cromer et des falaises de Norfolk (p. 239). Les géologues suisses ont récemment trouvé les restes du mammoth dans leur pays à la fois dans les formations préglaciaires et dans les formations post-glaciaires.

Depuis la publication de la monographie du docteur Falconer, deux autres espèces d'éléphants, *E. mirificus*, Leidy, et *E. imperator*, ont été extraites des formations pliocènes de la vallée de Niobrara, dans la Nebraska ; mais il pourrait se faire que l'une d'elles dût, plus tard, être reconnue identique à l'*E. Columbi*, Falconer (1). On a découvert aussi une remarquable espèce naine (*Elephas Melitensis*), qui appartient, comme l'espèce actuelle d'Afrique, au groupe des *Lorodon*. Cette espèce a été établie par le docteur Falconer sur des restes trouvés par le capitaine Spratt, de la marine royale, à Malte dans une caverne (2).

Les faits suivants peuvent donner une idée de la façon dont augmenteront, plus tard, les difficultés d'établir des séparations entre les représentants fossiles de ce genre, quand toutes les espèces avec leurs variétés géographiques seront connues. M. le professeur Schlegel, dans un mémoire publié récemment, s'efforce de montrer que l'éléphant vivant de Sumatra est identique à celui de Ceylan, mais diffère spécifiquement de celui de l'Inde continentale, dont il peut se distinguer par le nombre de ses vertèbres dorsales et de ses côtes, par la forme de ses dents et par d'autres caractères (3). Mais le docteur Falconer, d'autre part, considère ces deux espèces vivantes comme de simples variétés géographiques, les caractères invoqués n'étant pas constants, comme il s'en est assuré en comparant différents individus de l'*Elephas Indicus*, pris

(1) Cf. Leidy, *Description of the remains of extinct Mammalia and Chelonian from Nebraska's territory*. (Smithson Contribut., 1852, in-4°.)

(2) Voyez la note de la page 493.

(3) Schlegel, *Natural Historical Review*, 1862, n° 5, p. 72.

dans différentes parties du Bengale, sur lesquels le nombre des côtes a varié de dix-neuf à vingt, et différentes variétés de l'*Elephas Africanus* dans lesquelles ce nombre variait de vingt à vingt et un.

Une étude des diverses espèces récentes et fossiles du genre rhinocéros a conduit le docteur Falconer à des résultats analogues, ainsi qu'on pourrait le conclure de ce qui a été dit au chapitre x, et ainsi que le démontrera bientôt complètement un mémoire du même auteur qui va paraître (1).

Parmi les fossiles rapportés, en 1858, par M. Hayden de la vallée de Niobrara, le docteur Leidy décrit un rhinocéros si semblable à l'espèce asiatique, *R. Indicus*, qu'il l'y rapporta d'abord ; mais il remarque, ce qui est plus singulier, que la faune pliocène de cette partie de l'Amérique du Nord se rapproche beaucoup plus de la faune post-pliocène et récente d'Europe que de celle qui peuple maintenant le continent américain.

Il semble, en vérité, de plus en plus évident que désormais, quand nous voudrions étudier la généalogie des quadrupèdes éteints qui abondent dans le terrain de transport des cavernes de l'Europe, il nous faudra chercher notre principale source de renseignements dans l'Amérique du Nord et dans l'Amérique du Sud. Il y a trente ans, si on avait recherché des types fossiles pouvant remplir une lacune entre deux espèces ou deux genres de la tribu des chevaux (c'est-à-dire de la grande famille des solipèdes), on aurait cru suffisant de réunir autant que possible tous les matériaux qu'auraient pu fournir les continents de l'Europe, de l'Asie et de l'Afrique. On aurait probablement pensé que, comme l'Amérique du Nord ni l'Amérique du Sud n'ont fourni, à l'époque de leur découverte par les Européens, de représentant vivant de cette famille, cheval, âne, zèbre ou couagga, on pouvait se dispenser de rechercher au delà de l'Océan la présence des espèces fossiles. Mais combien maintenant a changé le point de vue duquel nous envisageons cette question ! M. Darwin fut

(1) Voyez la note de la page 191.

le premier qui découvrit les restes d'un cheval fossile pendant son voyage dans l'Amérique du Sud, et, depuis, deux autres espèces en ont été rencontrées sur le même continent. C'est bien autre chose encore dans l'Amérique du Nord, dans la seule vallée de Nebraska, où M. Hayden a recueilli, d'après le docteur Leidy, d'abord une espèce impossible à distinguer du cheval domestique, puis les représentants de cinq autres genres fossiles de solipèdes. Il les appelle *Hipparion*, *Protehippus*, *Merychippus*, *Hypachippus* et *Parahippus*. C'est un total de douze espèces de chevaux appartenant à sept genres (y compris l'*Anchitherium* miocène de Nebraska), qu'on a déjà découverts dans les formations tertiaires et post-tertiaires des États-Unis (1).

MM. Unger (2) et Heer (3), guidés uniquement par des considérations de botanique, ont soutenu l'existence, autrefois, d'un continent atlantique pendant une partie de la période tertiaire comme fournissant la seule explication plausible qu'on pût imaginer de l'analogie entre la flore miocène de l'Europe centrale et la flore actuelle de l'Amérique orientale (4). Mais M. le docteur Oliver, après avoir montré combien de types américains trouvés fossiles en Europe sont communs au Japon, se rallie à la théorie émise pour la première fois par le docteur Asa Gray. Cette théorie consiste à voir dans la communauté des types des États orientaux de l'Amérique du Nord et de la faune miocène de l'Europe le résultat d'une migration des espèces qui se serait produite alors qu'il y avait une communication terrestre entre l'Amérique et l'Asie orientale, entre le cinquantième et le soixantième degré de latitude, c'est-à-dire au sud du détroit de Behring, en suivant la direction des îles Aléoutiennes. En suivant ce trajet, les espèces ont pu se transporter à l'une des trois époques miocène, pliocène ou post-pliocène, et avant la période glaciaire, dans la région du fleuve Amour sur la côte est de l'Asie septentrionale.

(1) *Proceedings of the Academy of Natural Sciences*, Philadelphia, 1858, p. 89.

(2) Unger, *Die versunkene Insel Atlantis*, Wien, 1860, in-8°.

(3) Heer, *Flora tertiaria Helvetiae*, loc. cit.

(4) Voy. l'Appendice.

Nous avons déjà vu (p. 173) que les quadrupèdes actuels du fleuve Amour sont presque tous d'espèces identiques à ceux qui habitent à présent l'Europe occidentale et les Îles Britanniques.

Une monographie de l'hippopotame, de l'ours, du bœuf, du cerf, ou de tout autre genre de mammifères fréquent dans le terrain de transport et dans les cavernes de l'Europe, réussirait également à faire ressortir l'état incomplet des matériaux dont nous disposons à présent. On possède rarement un squelette complet d'aucune espèce éteinte, encore moins a-t-on les squelettes des deux sexes et des âges différents. On ne sait généralement rien des variétés géographiques des espèces pliocènes et post-pliocènes, et surtout on n'a aucune idée des changements successifs de forme qu'elles doivent avoir subis dans la période pré-glaciaire, entre l'époque miocène supérieure et les temps post-pliocènes. Aussi, vu cette pauvreté de nos documents paléontologiques, ne faut-il pas s'étonner que les ostéologues ne soient pas d'accord au sujet de certains restes trouvés dans les cavernes et de leur identification avec des espèces encore vivantes ; et qu'on n'ait pas encore décidé, par exemple, si la *Talpa fossilis* est réellement la taupe commune, si le *Meles Morreni* est le blaireau commun, la *Lutra antiqua* notre loutre d'Europe, le *Sciurus priscus* l'écureuil, l'*Arctomys primigenia* la marmotte, le *Myoxus fossilis* le loir, le *Felis Engihoulensis* de Schmerling le lynx d'Europe, et si l'*Ursus spelæus* et l'*Ursus priscus* ne sont pas des races éteintes de l'ours brun vivant (*Ursus Arctos*).

Si, à quelque époque future, toutes les espèces que je viens de citer venaient à être réunies à leurs congénères voisines, ce fait agrandirait singulièrement le champ de nos idées relativement aux modifications qu'une espèce est susceptible de subir dans le cours des temps, bien que la même forme puisse nous paraître parfaitement immuable dans les limites étroites de notre expérience humaine.

(1) Oliver, *Lecture at the Royal Institution*, 7 mars 1863.

Longévité des espèces de mammifères.

J'établissais, en 1833 (1), que la longévité des espèces dans la classe des mollusques surpasse celle des espèces de mammifères. On a, depuis, reconnu que l'on pouvait étendre beaucoup plus cette généralisation, et qu'en réalité la loi qui régit les changements des êtres organisés est telle, que plus la place qu'ils occupent dans l'échelle est basse, c'est-à-dire plus leur structure est simple, plus ils sont constants dans leurs formes et leur organisation. Je me convainquis bientôt de la vérité de cette règle pour la classe des mollusques, quand j'essayai de calculer la proportion numérique des espèces récentes dans les formations pliocènes supérieures relativement à ce qu'elle est dans les formations pliocènes inférieures, et ensuite quand je voulus faire la même comparaison entre cette dernière époque et l'époque miocène. J'observai, en effet, invariablement, qu'on pouvait identifier à des espèces vivantes un bien plus grand nombre d'acéphalés, ou bivalves lamel-libranches, que de gastéropodes, et, parmi ces derniers, un bien plus grand nombre de ceux du groupe inférieur, à bouche entière, que de ceux qui sont pourvus d'un siphon. Quelle que soit la façon dont se sont produits les changements, par variation, par sélection naturelle ou autrement, la vitesse de changement est d'autant plus grande que l'organisation est plus élevée.

Ce n'est donc que quand tous les principaux ordres de mollusques sont complètement représentés, et que quand on compare ceux de grade correspondant, qu'on peut avoir quelque confiance dans les nombres proportionnels des espèces éteintes et des espèces récentes, et en tirer quelque indication sur les relations de ces deux groupes avec la faune actuelle.

Les foraminifères, qui caractérisent l'échelon le plus bas de

(1) Lyell, *Principes de Géologie*, première édition, t. III, p. 48 et 140.

la vie animale, puisqu'ils sont au même rang que les éponges, nous montrent, comme nous l'apprennent les recherches du docteur Carpenter et de MM. Jones et Parker, une extrême variabilité dans leurs formes spécifiques, mais ces mêmes formes si variables se perpétuent à travers de vastes périodes de temps, et surpassent, sous ce rapport, même les mollusques brachiopodes dont nous avons parlé.

Le docteur J. D. Hooker fait observer, au sujet des plantes dont la fleur a une structure compliquée, qu'elles manifestent leur supériorité physique par une faculté de variation plus étendue, ce qui leur permet d'assurer avec plus de sécurité la perpétuation de leur race : il regarde cette propriété comme un attribut d'un ordre plus élevé, à certains égards, que celui de la spécialisation des organes (1).

L'une des conséquences de cette loi est, dit-il, que les espèces, les genres, les ordres sont, en somme, mieux limités dans les plantes plus élevées ; dans les dicotylédonées, par exemple, mieux que dans les monocotylédonées, et dans les dichlamydées mieux que dans les achlamydées.

Peut-être, fait remarquer M. Darwin, peut-on se rendre compte de la rapidité plus grande des changements dans les espèces terrestres et dans les êtres d'une organisation plus élevée que dans les espèces marines et les êtres inférieurs, en réfléchissant aux relations plus complexes des êtres supérieurs avec l'entourage organique et inorganique de leur milieu (2).

Si l'on suppose que les mammifères soient plus sensibles que les classes inférieures de vertébrés à toutes les fluctuations de l'état de la nature animée ou inanimée qui les entoure, il en résultera qu'ils auront plus souvent à s'adapter par variation aux nouvelles conditions, faute de quoi ils devront céder la place à d'autres types. Par conséquent les extinctions de variétés, d'espèces et de genres seront plus fréquentes, les types survivants seront mieux limités et la durée moyenne des types spécifiques non altérés sera diminuée.

(1) J.-D. Hooker, *Introductory Essay*, etc., p. vii.

(2) Darwin, *Origin of Species*, troisième édition, p. 340, trad. franç., 2^e édit., x, 7.

**Conséquences de l'absence de mammifères dans les îles
au point de vue de la transmutation.**

Mais si les mammifères varient, en somme, plus rapidement que les animaux qui leur sont inférieurs dans l'échelle des êtres, il ne faut pas pour cela supposer qu'ils puissent sans transition changer d'habitudes et d'organisation, ou qu'il suffise de courtes périodes pour les transformer en d'autres espèces. L'extrême lenteur avec laquelle se produisent ces changements d'habitudes et d'organisation quand le milieu se modifie, paraît trouver une excellente démonstration dans l'absence des quadrupèdes à sang chaud, même très-petits, dans les îles éloignées des continents, alors même que ces îles ont des dimensions parfaitement suffisantes pour qu'ils y puissent vivre.

M. Darwin a fait voir combien cette absence de mammifères était conforme à ses vues et a fait observer que les chéiroptères, qui font seuls exception à cette loi, peuvent fort bien, grâce à leurs ailes, être venus d'îles éloignées, car on les rencontre souvent en mer volant à de grandes distances des côtes. Il est incontestable que cette absence générale et complète des quadrupèdes qui ne pourraient arriver qu'en nageant dans ces terres isolées, semble indiquer que la nature ne cesse pas de s'assujettir aux lois ordinaires de la reproduction quand elle peuple le globe de nouvelles formes; car si des causes purement immatérielles étaient seules en jeu, il y aurait tout lieu de s'attendre à trouver dans ces endroits des écureuils, des lapins, des putois et d'autres petits herbivores ou carnassiers aussi bien qu'on y rencontre des chauves-souris.

D'autre part, il me paraît difficile de concilier l'ancienneté de certaines îles, telles que celles de l'archipel de Madère, et celles des Canaries qui sont plus grandes encore, avec l'absence totale de petits quadrupèdes indigènes; car, à en juger par les anciens dépôts de coquilles littorales, maintenant fort élevés au-dessus du niveau de la mer, plusieurs de ces îles

volcaniques (Porto-Santo, et la Grande-Canarie entre autres), n'ont pas dû cesser d'exister, depuis la période miocène supérieure. Mais, sans même invoquer les titres qu'elles peuvent avoir à être aussi anciennes, il est au moins certain que depuis la fin de la période pliocène supérieure, Madère et Porto-Santo ont constitué deux îles séparées, l'une en vue de l'autre, et habitées chacune par un ensemble de coquilles terrestres (*Helix*, *Pupa*, *Clausilia*, etc.), pour la plupart différentes, c'est-à-dire propres à chaque île. On possède environ trente-deux espèces fossiles de Madère et quarante-deux de Porto-Santo; il n'y en a que cinq sur ce nombre, qui soient communes aux deux îles. Dans chacune d'elles les coquilles terrestres vivantes sont également distinctes et correspondent respectivement pour la plupart aux espèces qui se trouvent fossiles dans chaque île.

Parmi les espèces fossiles il y en a une ou deux qui paraissent entièrement éteintes, mais un plus grand nombre a disparu de la faune de l'archipel de Madère, quoiqu'on les retrouve encore en Afrique et en Europe. Beaucoup d'entre les plus communes à l'époque pliocène supérieure sont devenues maintenant plus rares, et d'autres, rares autrefois, sont maintenant beaucoup plus abondamment représentées. L'influence modificatrice s'est exercée avec une telle énergie, — peut-être devrais-je dire a eu tant de temps pour se développer, — que presque chaque rocher isolé, à une portée de fusil du rivage, possède ses formes vivantes particulières, c'est-à-dire ces races très-tranchées auxquelles M. Lowe, dans son excellente description de la faune de ces pays, a donné le nom de « sous-espèces. »

Depuis que les coquilles fossiles ont été enfouies dans le sable près des côtes, ces îles volcaniques ont subi des altérations considérables de dimensions et de formes, grâce à l'action destructrice des vagues de l'Atlantique qui en battent incessamment les falaises, de sorte que les phénomènes organiques, comme les phénomènes inorganiques, nous donnent la preuve du long temps qui s'est écoulé.

Pendant cette période, aucun mammifère, même de petite

taille, sauf des chauves-souris, n'est apparu ni à Madère ni à Porto-Santo, ni dans les îles plus grandes et plus nombreuses du groupe des Canaries. On aurait peut-être pu conclure de quelques expressions que l'on rencontre çà et là dans l'*Origine des espèces* (quoiqu'il fallût peut-être, pour cela, interpréter la pensée générale de l'auteur et forcer un peu ses raisonnements), on aurait peut-être pu conclure, dis-je, que cette pénurie de la classe la plus élevée des vertébrés s'accordait mal avec la faculté qu'ont les mammifères d'accommoder leurs habitudes et leur organisation à des conditions nouvelles. Pourquoi, par exemple, après une grande multiplication des chauves-souris, et lorsque la rareté des insectes en l'air se fit sentir d'une façon pressante, n'y en eut-il pas quelques-unes qui se mirent à terre à chercher leur proie, et qui, perdant graduellement leurs ailes, se transformèrent en insectivores non volants ? M. Darwin me dit qu'il y a dans l'Inde une chauve-souris connue pour dévorer quelquefois des grenouilles. On pourrait aussi être tenté de demander comment il se fait que les phoques, qui pullulaient sur les côtes de Madère et des Canaries avant l'arrivée des Européens, ne se laissèrent jamais entraîner, quand la nourriture devint rare en mer, à quitter le rivage pour s'aventurer à terre ; pourquoi ils ne commencèrent pas à Ténériffe, à la grande Canarie particulièrement, et dans d'autres grandes îles, à prendre des habitudes terrestres, à s'écarter de quelques mètres du rivage, et, de proche en proche, à venir occuper quelques-unes des places laissées vacantes dans l'économie de la nature. Qui nous empêcherait de supposer que pendant ces excursions, certaines variétés, dont la palmure des doigts était composée d'une peau moins développée, aient réussi à marcher plus facilement sur le sol, et qu'au bout de plusieurs générations elles aient pu échanger leur allure actuelle, c'est-à-dire cette manière de se traîner péniblement et de sauter, avec l'aide de la queue et de leur extrémité en forme de nageoire, contre des pieds mieux faits pour courir ?

On dit que l'une des chauves-souris de l'île de Palma (dans l'archipel des Canaries), est d'une espèce particulière, et

même que quelques-uns des chéiroptères des îles du Pacifique ou de l'Océanie appartiennent à des genres spéciaux. Si cela est, le monde organique comme les faits géologiques nous montrent que nous ne pouvons alléguer une durée insuffisante pour aucune des grandes divergences de types. Il semble aussi que nous ayons le droit de nous demander pourquoi les chauves-souris et les rongeurs de l'Australie, qui sont si nombreux parmi les marsupiaux de ce continent, ne se sont jamais développés, en vertu du principe de la progression, et transformés en types placentaires qui sont plus élevés. Nous savons, en effet, maintenant, que ce continent n'est point du tout impropre à l'existence de ces mammifères, car depuis que l'homme les y a introduits, ils y sont devenus sauvages, et s'y sont naturalisés dans beaucoup d'endroits. Voici les réponses que l'on pourrait faire à ces critiques de quelques-unes des vues théoriques de M. Darwin.

D'abord, en ce qui touche les chauves-souris et les phoques, ce sont ce que les zoologistes appellent des types égarés et d'une spécialisation extrême ; ce sont, par conséquent, ceux chez lesquels on doit s'attendre à trouver la fixité la plus inflexible d'organisation, c'est-à-dire l'aptitude la plus faible à modifier la structure dans de nouvelles directions, et à subir des transformations d'habitudes telles qu'elles résulteraient d'une existence aquatique à une existence terrestre ou de la perte de la faculté de voler.

Secondement, cette même faculté de voler qui a permis aux premières chauves-souris d'arriver jusqu'à Madère et aux Canaries devrait en faire venir d'autres, de temps en temps, du continent africain ; les dernières, se mêlant aux premières émigrées et se croisant avec elles, empêcheraient la formation de nouvelles races et conserveraient l'intégrité du type primitif, comme cela a lieu actuellement pour les oiseaux de Madère et des Bermudes.

C'est là ce qui arriverait certainement si, comme M. Darwin s'est efforcé de le prouver, les rejetons des races légèrement différentes étaient généralement plus vigoureux que la progéniture née de parents de même race, et le résultat de ces

croisements serait, par conséquent, plus prolifique que la souche établie dans les îles et restée longtemps sans mélange.

La même cause tend d'une façon encore plus caractérisée à empêcher, chez les phoques, les divergences des races, et la création des « commencements d'espèces », parce qu'ils parcourent librement l'immensité de l'Océan, et peuvent par conséquent continuellement fréquenter d'autres individus de leur espèce.

Troisièmement, en ce qui regarde les espèces particulières, et même les genres de chauves-souris spéciaux aux îles, nous sommes peut-être trop peu au courant, pour le moment, de toutes les espèces et de tous les genres des continents voisins pour pouvoir affirmer, avec la moindre assurance, que les formes supposées spéciales n'existent pas ailleurs, celles des Canaries, par exemple, en Afrique. Mais, ce qui est plus important encore, nous ne devons pas le perdre de vue, c'est qu'un grand nombre d'espèces et de genres de mammifères post-pliocènes se sont partout éteints par des causes indépendantes de l'homme ; il est toujours possible, par conséquent, que certains types de chéiroptères, venus originairement du continent, aient survécu dans les îles, quoiqu'ils se soient graduellement éteints dans leur patrie primitive ; il serait donc téméraire de conclure qu'il s'est écoulé un temps suffisant pour la création, par variation ou autrement, de nouveaux genres ou de nouvelles espèces dans les îles en question.

Quant aux rongeurs et aux chéiroptères de l'Australie, nous connaissons encore trop peu la faune post-pliocène et la faune pliocène supérieure de cette partie du monde, pour pouvoir décider si l'apparition de ces formes date d'une époque géologique reculée. Nous savons cependant qu'avant la période actuelle ce continent était peuplé de grands kangourous et d'autres marsupiaux herbivores et carnivores d'espèces éteintes depuis longtemps et dont on a découvert les restes dans des cavernes à ossements. L'établissement antérieur dans le pays de ces types indigènes fort répandus a pu

entraver complètement le développement des rongeurs et des chéiroptères placentaires; sans que nous devions pour cela en conclure l'impossibilité pour les types marsupiaux de se convertir par variation et développement progressif en mammifères plus élevés dans l'échelle animale.

Imperfection des documents géologiques.

En parlant, dans le huitième chapitre, de la rareté des ossements humains dans les alluvions contenant des silex en abondance, j'ai dit et montré qu'il n'entre pas dans le plan de la nature d'imprimer elle-même ses mémoires en tout temps et en tous lieux. Au contraire, les documents qu'elle produit sont tout d'abord locaux et exceptionnels; il y en a une partie qui se réduit ensuite en boue, en sable, en cailloux, pour fournir des matériaux à de nouvelles couches. De plus, les trois quarts de ces anciens monuments, formant à présent l'écorce du globe, qui ont échappé à l'action destructrice des cours d'eau ou des vagues de la mer, et qui n'ont pas été fondus sous l'influence de la chaleur des volcans, sont submergés par l'Océan et inaccessibles à l'homme. Ceux qui forment la terre ferme sont en grande partie cachés pour toujours à notre observation et recouverts par des masses de montagnes de plusieurs milliers de mètres d'épaisseur.

M. Darwin a dit, avec raison, que les roches fossilifères connues des géologues se composent en majeure partie de dépôts formés pendant l'abaissement du fond de la mer. Ce mouvement de haut en bas met les dépôts récents à l'abri de la dénudation et leur permet de s'accumuler sur une grande épaisseur; quand, au contraire, la matière sédimentaire se précipite au point où le fond de la mer s'élève graduellement, elle doit invariablement être entraînée par les vagues au fur et à mesure de l'émersion du sol.

Lors donc qu'on réfléchit à l'état décousu des annales géologiques qui nous sont parvenues et au peu d'avancement de l'étude qu'on en a faite, il y a lieu de s'étonner que tant de géologues attribuent toutes les interruptions dans la série des

couches et toutes les lacunes dans l'histoire du monde organique antérieur à des catastrophes et à des convulsions de l'écorce terrestre, ou à des irrégularités de la force créatrice qui aurait sauté d'une espèce à une autre et d'une classe à une autre. N'est-il pas évident, en effet, que même si la série des monuments géologiques eût été parfaite et continue dès l'abord (hypothèse tout à fait en désaccord avec ce que nous pouvons, par analogie, conclure de l'examen des causes qui sont en jeu de notre temps), elle n'aurait pu se présenter à nos yeux qu'à un état disloqué et discontinu ?

Les géologues, qui ont suivi la marche du progrès des découvertes durant le dernier demi-siècle, peuvent le mieux apprécier jusqu'à quel point nous pouvons espérer que la continuation de nos recherches nous permette de combler les plus grandes lacunes qui interrompent maintenant la succession régulière des roches fossilifères. La détermination, par exemple, dans ces dernières années, de la vraie place des couches de Hallstadt et de Saint-Cassian sur le versant sud et le versant nord des Alpes autrichiennes nous a révélé pour la première fois la faune marine d'une époque (celle du trias supérieur), dont jusqu'alors on ne savait presque rien. Voilà un cas où les paléontologistes ont eu à intercaler environ 800 espèces de mollusques et de rayonnés entre les faunes du lias inférieur et du trias moyen. La période en question était auparavant, dans l'opinion de beaucoup de géologues, même d'hommes d'un esprit philosophique, une époque de pénurie relative de types organiques. En Angleterre, en France, dans le nord de l'Allemagne, les seuls dépôts connus appartenant au trias supérieur se composaient presque entièrement de couches d'eau douce ou saumâtre dont les fossiles les plus caractéristiques étaient des ossements de reptiles terrestres ou amphibies. La nouvelle faune, comme on pouvait s'y attendre, était en partie spéciale, un bon nombre de ses espèces de mollusques pouvait se rapporter à de nouveaux genres : cependant quelques espèces lui étaient communes avec les roches plus anciennes et quelques autres avec les suivantes. En somme, les nouvelles formes ont grandement contribué à

atténuer la discordance existant non-seulement entre le lias et le trias, mais aussi, d'une façon plus générale, entre les formations néozoïques et paléozoïques. Ainsi le genre orthocère y a été, pour la première fois, reconnu dans un dépôt néozoïque, et on lui a trouvé associées les premières grandes ammonites à lobes persillés, forme qu'on n'avait jamais auparavant vue au-dessous du lias, ainsi que les *Cératites*, famille de céphalopodes qui n'avait jamais été rencontrée dans le trias supérieur ni dans la même couche que les ammonites à lobes persillés.

Il ne nous est plus permis maintenant de douter que nous voyions disparaître presque entièrement l'hiatus si tranché qui sépare le trias de la formation permienne, s'il nous est donné plus tard d'étudier une faune aussi riche de l'âge du trias inférieur ou grès bigarré.

Il me serait facile d'ajouter une nombreuse liste de dépôts moins importants appartenant aux formations primaires, secondaires et tertiaires, et que, dans le cours du dernier quart de siècle, nous avons eu à intercaler dans la série chronologique précédemment connue : mais cela me mènerait à une trop longue digression. Je me contenterai de montrer que ce ne sont pas seulement de nouvelles formations qui, d'année en année, font leur apparition dans la science, comme pour nous rappeler à quel état rudimentaire en sont nos connaissances en géologie, mais aussi qu'on découvre des types de conformation nouvelle justement dans des roches dont nous croyions parfaitement connaître tous les fossiles.

La dernière et la plus frappante de ces nouveautés est le fossile emplumé du calcaire lithographique de Solenhofen.

Jusqu'à l'année 1858, aucun squelette bien déterminé n'avait été découvert dans des roches plus anciennes que le terrain tertiaire. Mais, cette année-là, M. Lucas Barrett trouva dans les grès verts supérieurs de la série crétacée, près de Cambridge, le fémur, le tibia et quelques autres os d'un oiseau nageur qu'il pensa devoir appartenir au groupe des mouettes, opinion qui fut plus tard confirmée par M. le professeur R. Owen.

L'*Archæopteryx macrurus*, Owen, acquis récemment par le British Museum, nous offre un second exemple de la découverte d'ossements d'oiseaux dans des couches antérieures à l'époque éocène. On l'a trouvé dans les grandes carrières de calcaire lithographique de Solenhofen, en Bavière, roche qui fait partie de l'oolithe supérieure.

On crut d'abord, en Allemagne, avant qu'aucun ostéologue expérimenté eût eu l'occasion d'examiner l'échantillon original, que ce fossile pouvait être un ptérodactyle emplumé (des reptiles volants ont souvent été rencontrés dans la même couche), ou qu'il allait tout au moins établir une transition des oiseaux aux reptiles. Mais M. le professeur Owen, dans un mémoire lu dernièrement à la Société royale de Londres (20 novembre 1862), a démontré que c'est incontestablement un oiseau, et que ceux de ses caractères qui sont anormaux sont loin d'être ceux d'un vrai reptile (1). Le squelette gisait sur le dos quand il fut enfoui dans le sédiment calcaire, de sorte que c'est la partie ventrale que l'on voit. Il a environ cinquante centimètres de long et trente centimètres de large du sommet d'une aile à celui de l'autre. Les clavicules sont entières et marquent la partie antérieure du corps. Les ischions, l'omoplate et la plus grande partie des os de l'aile et de la jambe sont conservés, et l'on voit les impressions des plumes et de l'extrémité postérieure du corps. Les barbes et les tuyaux des plumes peuvent se voir à l'œil nu. De chaque côté s'étaient quatorze longues plumes insérées sur les os métacarpiens et les phalanges, et leurs longueurs décroissent de quinze centimètres à deux centimètres et demi. Les ailes ont une ressemblance générale avec celle des gallinacés. Le tarso-métatarsien offre à son extrémité inférieure une triple surface articulaire correspondant à trois doigts comme dans les oiseaux. Les clavicules, le bassin et les os de la queue sont dans leur position naturelle. La queue se compose de vingt vertèbres, dont chacune porte une paire de plumes. La longueur de

(1) Cf. Owen, *On the Archeopteryx of Von Meyer, with a description of the fossil remains of a longtailed species, from the lithographic stone of Solenhofen.* (Philos. Trans., 1863, p. 33, avec 4 pl.)

la queue avec ses plumes est de vingt-neuf centimètres, et sa largeur de sept centimètres; elle est obtuse et tronquée à son extrémité. Dans tous les oiseaux vivants, les plumes de la queue sont disposées en éventail et attachées au *coccyx* qui se compose de plusieurs vertèbres soudées, tandis que dans l'embryon ces mêmes vertèbres sont distinctes. L'oiseau qui en offre le plus grand nombre est l'autruche, qui, à l'état de fœtus, a dix-huit vertèbres caudales, nombre qui se réduit à neuf chez l'oiseau adulte, parce qu'il y en a plusieurs qui se sont ankylosées. M. le professeur Owen, en conséquence, considère la queue de l'*Archæopteryx* comme un exemple de la persistance jusque dans l'état adulte d'un caractère qu'on ne voit plus à présent que dans l'embryon. Il fait la remarque que la queue est un organe essentiellement variable; il y a des chauves-souris, des rongeurs et des ptérodactyles à courte queue, comme il y en a à queue longue.

L'*Archæopteryx* diffère de tous les oiseaux connus, non-seulement par la structure de la queue, mais parce qu'il a deux, sinon trois doigts à la main; quant au cinquième doigt des reptiles ailés, il n'y en a pas de trace.

L'état dans lequel le squelette se présente est tout à fait de nature à nous faire croire, dit M. le professeur Owen, que c'est un squelette de mouette, et qu'il a été la proie d'un carnassier qui en aura enlevé toutes les parties tendres et peut-être la tête, en ne laissant que les os des jambes et les plumes impossibles à digérer. Mais, depuis la lecture de la note de M. Owen, M. John Evans, dont j'ai souvent eu occasion de parler dans les premiers chapitres de cet ouvrage, paraît avoir trouvé quelque chose qui pourrait correspondre à une partie du crâne absent. Il a appelé l'attention sur une protubérance arrondie de l'autre surface de la plaque de calcaire, protubérance qui semble être le moule du cerveau ou de l'intérieur du crâne. Il y a même une partie de l'os du crâne qui paraît encastrée dans la gangue. M. Evans a fait voir la ressemblance de ce moule avec un autre qu'il a pris lui-même sur le crâne d'un corbeau, et plus encore avec celui d'un geai, et a fait observer que dans le fossile la ligne

médiane qui sépare les deux hémisphères du cerveau est visible (1).

Je conclus de tout ceci que cette remarquable relique doit nous apprendre avec quelle témérité, sur de simples preuves négatives, on a voulu nier l'existence des oiseaux à l'époque secondaire, et combien nous devons nous attendre à découvrir de nouvelles formes dans les couches que nous connaissons le mieux, sans compter les formations nouvelles que les géologues découvrent continuellement.

(1) Cf. Eug. Deslongchamps, *Sur l'ARCHÆOPTERYX LITHOGRAPHICA ou Oiseau fossile de Solenhofen*. (*Notes paléontologiques*, 1^{er} article. Caen, 1863, in-8° avec planches.)

CHAPITRE XXIII.

COMPARAISON DE L'ORIGINE ET DU DÉVELOPPEMENT DES LANGAGES ET DES ESPÈCES.

Controverse au sujet de l'hypothèse des Aryens. — Les races humaines se modifient plus lentement que leurs langages. — Théorie de la formation graduelle des langues. — Difficulté de définir en les distinguant la « langue » et le « dialecte. » — Grand nombre d'idiomes éteints et existants. — Aucun idiome européen ne remonte à mille ans. — D'où proviennent les lacunes observées entre les langues. — Imperfection des documents. — Marche constante des changements. — Lutte des termes et dialectes rivaux. — Causes de sélection. — Chaque langue se forme lentement sur une surface géographique unique. — Elles peuvent disparaître graduellement ou brusquement. — Disparues, elles ne peuvent ressusciter. — La naissance des langues et des espèces est une sorte de mystère. — Inutilité des spéculations théoriques sur le nombre des langues et des espèces originelles.

L'existence supposée, à une époque reculée et inconnue, d'un langage que l'on est convenu d'appeler Aryen, a été dans ces dernières années un des sujets favoris des spéculations des philologistes allemands, et M. le professeur Max Müller nous a dernièrement donné l'exposé le plus complet et le plus perfectionné de cette théorie, en publiant les divers faits et arguments qui peuvent la défendre, avec sa perspicacité et son éloquence habituelles. Il fait observer que si nous ne connaissions pas l'existence du Latin, si tous les documents historiques antérieurs au xv^e siècle étaient perdus, si la tradition même se taisait au sujet de l'existence autrefois d'un empire romain, la simple comparaison de l'Italien, de l'Espagnol, du Portugais, du Français, du Valaque et du Rhétien nous permettrait d'affirmer qu'il a dû y avoir, à une certaine époque, un langage dont ces six dialectes modernes tirent leur origine commune. Sans cette supposition, il serait impossible de s'expliquer leur construction et leur composition, et

de se rendre compte, entre autres choses, des formes du verbe auxiliaire « être, » qui sont toutes évidemment des variétés d'un même type : il est clair également qu'aucun de ces six dialectes ne nous offre la forme primitive dont les autres ne seraient que des dérivations. Ainsi nous ne trouvons dans aucun d'eux les éléments dont les formes du verbe et d'autres mots auraient pu se composer ; ils ont donc dû venir d'une époque plus ancienne et exister dans quelque langage antérieur ; ce langage nous le connaissons, c'est le Latin.

Mais il poursuit, et cherche de la même façon à montrer que le Latin lui-même, comme le Grec, le Sanscrit, le Zend (ou Bactrien), le Lithuanien, le Slave ancien, le Gothique et l'Arménien, sont aussi huit variétés d'un type plus ancien et qu'aucun d'eux n'a pu être la source originale dont les autres auraient dérivé. Ils ont tous entre eux une telle ressemblance, qu'ils accusent l'existence d'un langage plus ancien, la langue Aryenne, qui aurait été à ces huit dialectes ce que le Latin est aux six langues romanes. Le peuple qui parlait cette langue primitive inconnue, mère de tant d'idiomes anciens, doit, à une époque reculée, avoir émigré vers des contrées de l'ancien monde fort éloignées les unes des autres, telles que l'Asie septentrionale, l'Europe et l'Inde au sud de l'Himalaya (1).

La réalité de l'existence de cette langue Aryenne supposée, a dernièrement été contestée par M. Crawford, sous prétexte que les Indous, les Perses, les Turcs, les Scandinaves et les autres peuples cités comme ayant emprunté non-seulement des mots, mais même des formes grammaticales à cette source Aryenne, appartiennent chacun à une race distincte, et que toutes ces races ont, dit-on, conservé sans altération leurs caractères particuliers depuis l'aurore de l'histoire et de la tradition. Par conséquent, puisqu'elles n'ont subi aucun changement appréciable depuis trois ou quatre mille ans, nous sommes obligés d'admettre, pour la date de la séparation de toutes ces branches du tronc commun, une date bien plus

(1) Max Müller, *Comparative Mythology*. Oxford, 1856, traduit en français.

reculée que l'époque supposée des migrations du peuple Aryen et de la dispersion de son langage sur tant de contrées lointaines.

Mais il me semble que M. Crawford lui-même nous fournit la réponse à cette objection en admettant qu'il y eut une nation parlant un langage voisin du Sanscrit (la plus ancienne des huit langues citées ci-dessus), qui habita autrefois probablement la contrée située au nord-ouest de l'Inde, et qui, depuis le commencement de la période historique authentique, a déversé ses hordes conquérantes sur une grande partie de l'Asie occidentale et de l'Europe orientale. Le même peuple, dit-il, peut avoir joué le même rôle pendant la longue et ténébreuse période qui a précédé l'aurore de la tradition (1). Ces conquérants peuvent n'avoir été qu'en petit nombre en comparaison des populations qu'ils subjuguèrent. En pareil cas les nouveaux venus, tout en se comptant par milliers, ont dû, en quelques siècles, se fondre dans les millions de sujets sur lesquels ils régnaient. C'est un fait reconnu que la couleur et les traits de l'Européen et du Nègre disparaissent entièrement à la quatrième génération, pourvu qu'on ne fasse intervenir aucun mélange nouveau du sang de l'une ou de l'autre des deux races (2). Les traits physiques distinctifs des conquérants Aryens ont donc dû bientôt s'effacer et se perdre dans ceux des nations soumises; néanmoins un grand nombre de mots, et, ce qui est plus remarquable, certaines formes grammaticales de leur langage, ont pu être adoptées par les populations qu'ils avaient gouvernées pendant des siècles, sans qu'elles perdissent pour cela les traits distinctifs qu'avait leur race bien avant les invasions Aryennes.

Il n'y a pas de doute que, si nous pouvions remonter dans le passé jusqu'au point de départ commun d'un faisceau de langues actuelles analogues, nous les verrions converger et se confondre à une époque moins reculée que celle à laquelle

(1) Crawford, *Transactions of the Ethnological Society*, 1861, vol. I.

(2) Des renseignements recueillis dans les Iles Mascareignes, au Brésil, etc., il résulte que le sang noir se reconnaît bien plus longtemps, il y a encore des noms particuliers pour désigner la cinquième et même la sixième génération blanche, issue d'un croisement de blanc et de nègre. (*Bull. Soc. Anthropol. passim.*) (H.)

il faudrait nous reporter pour retrouver les races humaines existantes confondues ; en d'autres termes, les races changent beaucoup plus lentement que les langages. Mais, d'après la doctrine de la transmutation, il faut un temps incomparablement plus long pour former une nouvelle espèce que pour former une nouvelle race. Aucune langue ne paraît jamais avoir duré mille ans, et bien des espèces paraissent s'être perpétuées pendant des centaines de milliers d'années. Par conséquent, le philologue qui prétend que tous les langages actuels sont dérivés, et non primordiaux, a un grand avantage sur le naturaliste qui prône une théorie semblable au sujet des espèces.

Il peut être intéressant dans le but d'apprécier complètement les grands obstacles qu'ont à surmonter ceux qui se font les apôtres de la transmutation en histoire naturelle, il peut être intéressant de réfléchir aux difficultés qu'éprouverait un philologue, s'il essayait de convaincre une réunion de personnes intelligentes, mais non lettrées, que le langage qu'elles parlent ainsi que tous ceux qu'emploient les nations contemporaines sont des inventions modernes, et, de plus, que ces mêmes formes de langage subissent encore des changements constants et qu'aucune d'entre elles n'est destinée à durer toujours.

Nous supposerons qu'il commence par énoncer sa conviction que les langages actuels sont venus, par une dérivation graduelle, d'autres maintenant disparus et parlés par des nations qui, dans l'ordre des temps, étaient immédiatement antérieures et se servaient de formes de langages dérivées d'autres encore plus anciennes. L'auditoire devrait naturellement s'écrier : Qu'il est bien étrange qu'on trouve la trace d'une multitude de langues mortes, et que cette partie de l'économie de l'humanité, qui de notre temps est d'une aussi remarquable stabilité, ait été aussi inconstante dans les âges passés. Nous parlons tous comme nos pères, comme nos grands-pères ; autant en font les Allemands, autant en font les Français : quelle est donc la preuve de cette variation aussi incessante aux époques reculées ? Et si ce fait est vrai, pourquoi n'ima-

gine-t-on pas que quand une forme d'élocution a été perdue, il y en ait eu une autre créée soudainement et d'une façon surnaturelle, en vertu d'un don spécial ou d'une confusion des langages, comme celle qui s'est produite lors de la construction de la tour de Babel ? Où sont les traces de tous les dialectes intermédiaires qui doivent avoir existé, si cette doctrine de fluctuation perpétuelle est vraie ? et comment se fait-il que des langues parlées à présent ne passent pas par des gradations insensibles soit aux idiomes voisins, soit aux langues mortes de dates immédiatement antérieures ?

Et enfin, si cette théorie de modificabilité indéfinie est fondée, quelle signification faut-il attacher au terme « langage, » et quelle définition peut-on en donner pour le distinguer du « dialecte ? »

En réponse à cette dernière question, le philologue devra avouer que les savants ne sont pas d'accord sur ce qui constitue la différence d'un langage et d'un dialecte. Il y en a qui croient qu'il y a quatre mille langues vivantes, d'autres qu'il y en a six mille, de sorte que la manière de les définir est évidemment une simple affaire d'opinion. Les uns prétendent, par exemple, que le Danois, le Suédois et le Norvégien forment une seule langue « Scandinave ; » d'autres, qu'ils constituent trois idiomes différents ; d'autres, que le Danois et le Norvégien ne font qu'un, et sont de simples dialectes d'une même langue, et que le Suédois est distinct.

Le philologue, cependant, pourrait précisément se targuer de cette ambiguïté comme d'une chose grandement favorable à sa doctrine, puisque cette transmutation des langues, s'exerçant d'une façon incessante, a dû souvent ne pas laisser entre elles de lignes réelles de démarcation. Il pourrait pourtant proposer à son auditoire de convenir, pour s'entendre, qu'ils regarderont deux langages comme distincts toutes les fois que ceux qui les parleront seront incapables de converser entre eux, c'est-à-dire d'échanger facilement leurs idées par la parole ou par l'écriture. Scientifiquement parlant, un critérium de cette nature pourrait être vague et peu satisfaisant, comme l'est le critérium de l'espèce fondé sur la faculté de

produire des métis féconds ; mais si l'auditoire est persuadé qu'il y a réellement des langages distincts, quelle qu'ait pu en être l'origine, la définition ci-dessus proposée pourra être d'un usage pratique et permettre au maître de poursuivre son étude sans discuter davantage. Il pourrait commencer par prouver qu'aucune des langues de l'Europe moderne n'a mille ans d'existence. Il n'y a pas d'écolier anglais, pourrait-il dire, qui, à moins de s'être spécialement adonné à l'étude de l'Anglo-Saxon, pût expliquer les documents contenant les chroniques et les lois de l'Angleterre écrites autemps du roi Alfred ; nous pouvons donc être certains qu'aucun des Anglais du dix-neuvième siècle ne pourrait causer avec les sujets de ce monarque, si ces derniers pouvaient maintenant revenir à la vie. Les difficultés qu'on rencontrerait ne viendraient pas seulement de l'introduction de termes français, conséquence de l'invasion normande, attendu qu'une grande partie de notre langue (articles, prénoms, etc.), qui vient du Saxon, a aussi subi de grandes transformations ; ce sont des abréviations, de nouveaux modes de prononciation, des changements d'orthographe, et d'autres corruptions variées, de façon qu'elle ne ressemble plus ni à l'Allemand ancien, ni à l'Allemand moderne. Ceux qui parlent maintenant l'Allemand, si on les mettait en présence de leurs ancêtres Teutons du neuvième siècle, seraient tout à fait incapables de s'en faire comprendre, et il en serait de même des sujets de Charlemagne, qui ne pourraient échanger leurs idées ni avec les Goths de l'armée d'Alaric, ni avec les soldats d'Arminius du temps de César-Auguste. Le changement a même été si rapide en Allemagne, que le poème épique appelé les *Nibelungen-Lied*, jadis si populaire, et qui ne date que de sept siècles, ne peut plus être compris et apprécié que par les érudits.

Si nous passons maintenant à la France, nous y retrouvons les preuves de ces mêmes changements incessants. Il y a un traité de paix, encore existant, conclu il y a mille ans (842 après J.-C.), entre Charles le Chauve et le roi Louis de Germanie, et dans lequel le roi german prêle serment dans une langue qui était le français d'alors, tandis que le roi français

jure en allemand du même temps ; et ni l'un ni l'autre de ces deux serments ne serait maintenant réellement compréhensible pour d'autres que pour les savants de ces deux pays (1). Il en est de même en Italie, où l'Italien moderne ne se retrouve pas au delà du temps de Dante, c'est-à-dire six siècles avant nous. Même à Rome, où il n'y a pas eu d'introduction permanente d'étrangers, comme dans les plaines du Pô où s'établirent les Lombards venus de Germanie, le peuple de l'an 1000 parlait une langue tout à fait différente de celle de ses aïeux romains ou de ses descendants italiens; nous en avons la preuve dans la célèbre chronique du moine Bénédict, du couvent de Saint-André sur le mont Soracte, chronique écrite dans un latin si barbare, et avec des formes grammaticales si étranges, qu'il faut être très-versé en linguistique pour la déchiffrer (2).

Après avoir ainsi établi comme préliminaires que les langues parlées de nos jours n'existaient pas il y a dix siècles et que les anciens langages ont passé par bien des dialectes de transition avant d'adopter leurs formes actuelles, le philologue énoncera les preuves du grand nombre des idiomes perdus ou existants.

Strabon nous dit que de son temps, dans le Caucase seulement (chaîne de montagnes qui n'est pas plus longue que

(1) Voici le texte du serment de Louis le Germanique, avec la traduction française : *Pro Deo amur et pro christian poblo et nostro commun salvament, d'ist di en avant, in quant Deus savir et podir me dunat, si salvarai-eo cist meon fradre Karlo, et in adjudha et in cadhuna cosa si cum om per dreit son fradra salvar dist, in o quid il mi altresi fazet; et ab Ludher nul plaid nunquam prindrai qui, meon vol, cist meon fradre Karle in damno sit.* Pour l'amour de Dieu et pour le commun salut du peuple chrétien et le nôtre, de ce jour en avant, en tant que Dieu me donne de savoir et de pouvoir, ainsi préserverai-je celui-ci, mon frère Karle, et par assistance et en chaque chose, si comme par droit l'on doit préserver son frère, en vue de ce qu'il me fasse la pareille; et de Ludher ne prendrai jamais nulle paix qui, par ma volonté, soit au préjudice de mon frère ici présent Karle. **SERMENT DES SOLDATS DE KARLE.** *Si Lodhwigs sacrament quæ son fradre Karle urat, conservat, et Karlus meos sendra, de suo part, non lo stanit, si io returnar non l'int pois, ne io ne neuls cui eo returnar int pois, in nulla adjudha contra Lodhwig nun li vi er.* Si Lodhwig garde le serment qu'à son frère Karle il jure, et que Karle, mon seigneur, de son côté, ne le tienne, si je ne l'en puis détourner, ni moi, ni nul que j'en puisse détourner, en nulle aide contre Ludhwig ne veux être. (*Ms. Vatican.*) (H.)

(2) Voir G. Pertz, *Monumenta historiarum germanica*, vol. III.

les Alpes et qui est beaucoup plus étroite), on parlait soixante-dix langues. A présent, dit-on, le nombre en serait beaucoup plus grand si l'on comptait tous les dialectes distincts de ces montagnes. Plusieurs de ces idiomes du Caucase ne peuvent se comparer à aucune langue connue existante ou perdue de l'Asie ou de l'Europe. D'autres, dont on reconnaît l'origine, sont des formes vieilles de langues connues, du Géorgien, du Mongol, du Persan, de l'Arabe, du Tartare. Il semble que chaque fois que les hordes conquérantes s'abattirent sur cette partie de l'Asie, venant toujours du nord et de l'est, elles chassèrent devant elles les habitants des plaines, qui allèrent chercher un refuge dans quelques vallées retirées et dans les montagnes où ils se fortifiaient et où ils maintenaient leur indépendance, comme le font encore de notre temps les Circassiens en dépit de la puissance russe.

Dans les monts Himalaya, depuis Assam jusqu'à leur limite au nord-ouest, et généralement dans les parties les plus montagneuses de l'Inde anglaise, la diversité des langues est surprenante, elle empêche le progrès de la civilisation et entrave le travail des missionnaires. Dans l'Amérique du Sud et au Mexique, Alexandre de Humboldt compta les idiomes par centaines, et ceux de l'Afrique sont, dit-on, aussi nombreux. Même en Chine il y a quelque dix-huit dialectes provinciaux en vigueur, presque tous tellement différents les uns des autres, que ceux qui les parlent ne sauraient se comprendre mutuellement, et il y a en outre bien d'autres formes distinctes de langage dans les montagnes du même empire.

Le philologue pourrait ensuite en arriver à faire voir que les relations géographiques des langues éteintes et vivantes sont en faveur de l'hypothèse que les dernières dérivent des premières, quoique nous soyons dans bien des cas incapables de produire des preuves authentiques du fait, c'est-à-dire de découvrir des monuments de tous les dialectes intermédiaires ou de transition qui doivent avoir existé. Ainsi, il ferait observer que les langues romanes modernes se parlent exactement aux lieux où les anciens Romains ont vécu ou régné, comme le Grec de nos jours, dans le pays où s'est parlé l'an-

cien Grec classique. On pourrait découvrir des exceptions à cette règle, mais elles s'expliqueraient, en y réfléchissant, par une colonisation ou une conquête.

Quant aux nombreuses et vastes lacunes que nous rencontrons quelquefois entre les langues mortes et vivantes, souvenons-nous qu'il n'est entré dans les desseins d'aucun peuple de conserver des témoins de ses formes de langages dans l'intention spéciale de l'édification de la postérité. Les manuscrits et les inscriptions répondent à un but d'actualité ; ce sont des documents accidentels et imparfaits que le temps rend encore plus incomplets, les uns étant détruits avec intention, d'autres disparaissant par la détérioration des matériaux périssables sur lesquels ils sont inscrits. Lors donc qu'on met en doute la réalité de cette théorie que tous les langages connus sont dérivés, sous prétexte qu'il est rare qu'on puisse suivre le passage des idiomes anciens aux idiomes modernes, en retrouvant tous les dialectes qui ont fleuri successivement dans les âges intermédiaires, on pèche par manque de réflexion, faute d'avoir tenu un compte suffisant des lois qui régissent la tradition et des causes incessantes d'altération.

Mais il se présente encore une question importante à examiner, il s'agit de savoir si les changements insignifiants, dont une seule génération a été le témoin, peuvent en réalité représenter le travail de cette espèce de force motrice qui, dans le cours des siècles, a amené tant et de si grandes révolutions, dans les formes du langage répandues sur le globe. Il n'est personne qui n'ait pu, dans le cours de sa propre vie, noter l'apparition de quelques légères altérations d'accent, de prononciation, d'orthographe, ou l'introduction de quelques mots empruntés à une langue étrangère, pour exprimer des idées à la traduction desquelles aucun terme de sa langue ne répondait convenablement (1). Chacun aussi se souviendra d'avoir entendu, pour la première fois, certains termes de patois, certaines phrases d'argot, qui depuis se sont implantés dans le langage habituel, en dépit des efforts des puristes. Cependant chacun soutiendra que, dans les limites de son expé-

(1) Voy. Littré, *Dict. de la langue française*. Préface.

rience personnelle, son langage s'est perpétué sans changement, et en admettra l'immuabilité malgré ses variations sans importance. Le fond de la question est pourtant de savoir s'il n'y a pas de limites à cette variabilité. Alors, en poursuivant cette étude, on trouvera que de nouveaux termes techniques sont journellement forgés pour les besoins variés des arts, des sciences, des industries, du commerce, qu'il faut bien trouver de nouveaux noms pour de nouvelles inventions, que beaucoup d'entre eux finissent par acquérir un sens métaphorique, et qu'ils passent alors dans l'usage général, comme le mot « stéréotypé, » par exemple, qui aurait été aussi dépourvu de signification, pour les hommes du dix-septième siècle, que l'auraient été, pour ceux du dix-huitième, les nouveaux termes et les nouvelles images empruntés à la navigation à vapeur ou aux chemins de fer.

Les nombreux mots, les expressions, les phrases qui sont ainsi inventés par les hommes de tout âge et de toutes classes dont se compose la société, par les enfants, les écoliers, les militaires, les marins, les jurisconsultes, les hommes de science ou les littérateurs, ne sont pas tous d'égale durée, et il y en a de bien éphémères ; mais si l'on pouvait les recueillir tous et en garder la mémoire, leur nombre, en un siècle ou deux, serait comparable à celui que contient le vocabulaire complet et permanent du langage. Aussi, est-ce un assez curieux sujet de recherche que l'étude des lois en vertu desquelles se fait l'invention et même la sélection de certains mots ou de certaines expressions qui prennent cours de préférence à d'autres, car, puisque la mémoire de l'homme n'a qu'une puissance limitée, il faut aussi qu'il y ait une limite à l'accroissement indéfini du vocabulaire et à la multiplication des termes ; il faut donc qu'il y ait une disparition d'anciens mots à peu près proportionnelle à la mise en circulation des nouveaux. Parfois le nouveau mot, la nouvelle phrase, la nouvelle modification supplantera entièrement ce qui l'a précédée ; d'autres fois, au contraire, les deux formes fleuriront simultanément, l'usage de la plus ancienne sera simplement plus restreint.

Les gens qui parlent une langue peuvent n'avoir pas conscience qu'elle subisse des fluctuations aussi grandes ; et nous qui étudions la façon dont de nouveaux mots, de nouvelles phrases sont rejetés, comme par l'effet d'un jeu du hasard, tandis que d'autres prennent la vogue, nous pourrions croire que les changements qui se produisent ne pourraient être attribués qu'à des causes fortuites ; il existe pourtant des lois fixes en vertu desquelles, dans cette lutte de prépondérance, certains termes et certains dialectes remportent la victoire sur d'autres et assurent leur existence. Les plus légers avantages résultant d'une nouvelle prononciation ou d'une nouvelle orthographe, pour cause de brièveté ou d'euphonie, peuvent faire pencher la balance, comme il peut y avoir d'autres causes plus puissantes de sélection qui décident du triomphe ou de la défaite entre les rivaux : telles sont : la mode, l'influence d'une aristocratie de naissance ou d'éducation, celle des écrivains populaires, des orateurs et des prédicateurs, telle est encore celle d'un gouvernement centralisateur qui organise des écoles en vue expresse de propager l'uniformité de la diction et d'assurer l'emploi des dialectes provinciaux et locaux les meilleurs. Entre ces dialectes, qu'on peut regarder comme autant de langages naissants, la concurrence est toujours d'autant plus vive qu'ils se touchent de plus près, et l'extinction de l'un d'eux détruit l'un des anneaux par lesquels une langue dominante pouvait autrefois s'être rattachée à quelque autre qui en est fort éloignée. C'est cette disparition perpétuelle des formes intermédiaires de langage qui produit ces dissemblances considérables entre les idiomes qui survivent. Si le Hollandais, par exemple, devenait une langue morte, la lacune entre l'Anglais et l'Allemand serait bien plus grande.

Certaines langues, employées par des millions d'hommes et répandues sur de vastes étendues de pays, dureront plus longtemps que d'autres dont les limites ont été beaucoup plus restreintes, surtout si cette tendance incessante au changement s'est trouvée momentanément arrêtée par un brillant développement littéraire ; mais cette cause elle-même de

stabilité n'offre pas grande garantie, car les écrivains populaires eux-mêmes sont de grands novateurs qui forgent parfois de nouveaux mots, et, plus souvent encore, de nouvelles expressions ou de nouveaux idiotismes pour revêtir d'une forme originale leurs conceptions et leurs sentiments, ou pour rendre certaines manières spéciales de penser et de sentir caractéristiques de leur époque. Lors même qu'une langue est regardée, avec une superstitieuse vénération, comme consacrée à l'énoncé des vérités divines et des préceptes religieux, lors même que cette langue a été parlée exclusivement par un grand nombre de générations, il lui est impossible de se perpétuer dans son intégrité. L'Hébreu avait cessé d'être une langue vivante avant l'ère chrétienne; le Sanscrit, qui est le langage sacré des Indiens, a partagé le même sort, en dépit de la vénération dont les Védas sont encore l'objet, et en dépit du nombre des poèmes sanscrits jadis populaires et nationaux.

Les chrétiens de Constantinople et de la Morée comprennent encore le Nouveau Testament, écrit en grec ancien, et lisent leur liturgie en cette langue, mais ils parlent un dialecte dans lequel saint Paul aurait en vain cherché à prêcher à Athènes. Il en est de même dans l'Église catholique romaine, où les Italiens prient dans une langue et s'énoncent dans une autre. La traduction de la Bible par Luther a agi comme une cause puissante de sélection, en donnant à l'un des nombreux dialectes en présence, celui de la Saxe, une position prépondérante et dominante en Allemagne; mais le style de Luther, comme celui de notre Bible anglaise, est déjà quelque peu entaché d'archaïsme.

Si la doctrine de la transmutation graduelle est applicable aux langues, toutes celles qui ont été parlées depuis les temps historiques doivent dériver chacune d'un prototype auquel elles se rattachent par des liens intimes; par conséquent, toutes les fois que nous pourrons approfondir complètement leur histoire, nous verrons qu'elles contiennent les preuves des additions successives qu'elles ont subies, par l'invention de nouveaux mots, ou la modification des anciens. On discernera aussi les preuves des emprunts dans des lettres conser-

vées dans l'orthographe de certains mots et qui n'ont plus aucune signification dans la prononciation actuelle et ne correspondent plus à aucun son. Ces lettres redondantes ou muettes, ayant jadis eu une raison d'être dans la langue mère, ont été fort judicieusement comparées par M. Darwin à ces organes rudimentaires des êtres actuels, qui, suivant son interprétation, ont eu à une époque antérieure un développement plus complet, et ont dû remplir des fonctions propres dans l'organisation des prototypes.

Si toutes les langues connues sont des productions dérivées, et non des créations primordiales, chacune d'elles doit s'être lentement élaborée dans une région géographique unique. Aucune d'elles n'a pu avoir deux patries. Dans le cas où l'une d'elles a été transportée par une colonie dans un pays éloigné, elle aura immédiatement commencé à se modifier, à moins qu'il ne se soit conservé des relations fréquentes avec la mère patrie. Les descendants d'une souche humaine, parfaitement isolés, ne mettraient peut-être pas cinq ou six siècles à devenir incapables de se faire comprendre de ceux qui sont restés au pays natal ou de ceux qui auraient émigré en quelque pays éloigné complètement à l'abri de toute communication avec d'autres parlant la même langue.

Une colonie norvégienne, qui s'établit en Islande au ix^e siècle, conserva son indépendance pendant environ quatre cents ans, et pendant ce temps le vieux Gothique qu'on y parlait d'abord se corrompit et se modifia considérablement. Dans l'intervalle, les indigènes de la Norvège, qui avaient entretenu beaucoup de relations commerciales avec le reste de l'Europe, s'étaient créé une langue toute nouvelle, et pour eux l'idiome des Islandais était resté stationnaire et représentait le Gothique primitif pur dont leur propre langage était un dérivé.

Une colonie allemande, établie en Pensylvanie, eut ses communications avec l'Europe interrompues durant environ un quart de siècle pendant les guerres de la révolution française, de 1792 à 1815. Cet isolement, tout court et imparfait qu'il fût, eut cependant un effet si marqué que quand le

prince Bernard de Saxe-Weimar voyagea parmi eux quelques années après la paix, il trouva les paysans parlant comme ils l'avaient fait en Allemagne au siècle précédent (1), et employant un dialecte qui dans la mère patrie, était déjà tombé en désuétude.

Même après le renouvellement de l'émigration allemande, quand, en 1844, je parcourus ces mêmes populations dans les vallées retirées des Alleghanys, je trouvai leurs journaux pleins de mots semi-anglais, semi-allemands, et bien des mots anglo-saxons avaient pris une tournure teutonique; ainsi *umzdunen*, « enclore, » s'était changé en *fencen*, de l'anglais *fence*, et l'on disait *flaner* au lieu de *flour* (farine) qui remplaçait l'allemand *mehl*, et ainsi de suite. A force de conserver des termes passés d'usage dans la mère patrie, et d'en emprunter de nouveaux aux États voisins, il se serait établi, en Pensylvanie, au bout de cinq ou six générations, un langage bâtard qui, sans l'apport nécessaire de nouveaux éléments allemands, aurait été également inintelligible aux Anglo-Saxons et aux habitants de la patrie allemande.

Si, semblables aux espèces qui ont eu chacune « leur centre spécifique originel, » les langues ne sont nées chacune que dans une seule région, où elles se sont lentement formées, de même aussi, chacune d'elles est exposée à périr lentement ou soudainement. Elles peuvent périr graduellement et par l'effet de la transmutation, ou brusquement par l'extermination des derniers représentants survivants du type primitif inaltéré. Nous savons dans quel siècle le « Dronte » a disparu, et nous savons que c'est au xvii^e siècle que la langue des Peaux-Rouges du Massachusetts a cessé d'exister; c'était pourtant une langue dans laquelle le Père Éliot avait traduit la Bible, et dans laquelle le christianisme avait été prêché pendant plusieurs générations; c'est qu'à ce moment, les derniers individus qui parlaient cette langue périrent sans laisser de rejetons (2). Mais si, immédiatement avant cet évé-

(1) *Voyage du prince Bernard de Saxe-Weimar dans l'Amérique du Nord en 1825 et 1826*, p. 123.

(2) Lyell, *Travels in North America*, 1845, vol. I, p. 200.

nement, l'homme blanc s'était retiré du continent ou si une épidémie l'y avait complètement détruit, ces Indiens auraient peut-être promptement repeuplé ces solitudes, et peut-être alors leur vocabulaire nombreux et leurs formes spéciales de langage se seraient-ils perpétués jusqu'à nos jours sans modifications importantes. Cependant on doit reconnaître que les langues, en général, ne s'éteignent pas brusquement plus que les espèces. Il est également évident, d'après ce que nous venons de dire, qu'une langue qui a péri ne pourra jamais revivre, car le même ensemble de conditions ne pourra jamais se reconstituer chez les descendants de la souche primitive, et bien moins encore parmi les nations environnantes avec lesquelles ils sont en contact.

On peut comparer la persistance des langages, c'est-à-dire cette tendance qu'a chaque génération à adopter le vocabulaire de celle qui l'a précédée, nous pouvons la comparer à cette force d'hérédité du monde organique, en vertu de laquelle les rejetons ressemblent à leurs parents. Le pouvoir d'invention qui forge de nouveaux mots et en modifie d'anciens pour les adapter à de nouveaux besoins et à de nouvelles conditions, aussi souvent qu'il s'en présente, correspond à cette puissance qui crée les variétés dans le monde organique.

Le perfectionnement progressif du langage est une conséquence nécessaire des progrès que fait l'esprit humain d'une génération à l'autre. A mesure que la civilisation avance, il faut un plus grand nombre de termes pour exprimer des idées abstraites, et des mots, employés auparavant dans un sens vague, tant que la société était grossière et barbare, acquièrent graduellement des significations précises et plus définies; il en résulte qu'on emploiera plusieurs termes pour exprimer des idées et des choses que rendait autrefois un seul mot, auquel on ne demandait ni perfection, ni précision.

Plus cette division des fonctions est poussée loin, plus le langage devient complet et parfait; il en est de lui comme des espèces, qui sont d'un rang d'autant plus élevé qu'elles ont plus d'organes spéciaux, tels que les yeux, les poumons et

l'estomac, pour voir, respirer et digérer, fonctions qui, dans les organismes plus simples, sont toutes remplies par une seule et même partie du corps (1).

Nous possédons donc la certitude que toutes les langues qui existent ne sont point des créations primordiales, ni des dons directs d'une puissance surnaturelle, mais qu'elles se sont lentement élaborées et qu'elles résultent en partie de modifications de dialectes préexistants, en partie de l'introduction de termes empruntés, à des époques successives, à de nombreuses sources étrangères, en partie de nouvelles inventions faites les unes de propos délibéré, d'autres accidentellement, et comme par l'effet du hasard; nous avons découvert les principales causes de sélection qui ont motivé l'adoption ou le rejet de mots rivaux, pour les mêmes idées ou les mêmes choses, de formes rivales, pour la prononciation des mêmes mots et des dialectes provinciaux aux prises les uns avec les autres; nous sommes pourtant encore bien loin de comprendre toutes les lois qui ont présidé à la formation des langages.

William de Humboldt a dit un mot profond : « Non-seulement l'homme est l'homme, parce qu'il parle, mais, pour inventer le langage, il a fallu qu'il fût déjà homme. » D'autres animaux peuvent être capables de proférer des sons plus articulés et aussi variés que les cris des Hottentots, mais jamais la voix ne permettra à l'intelligence de la brute de créer un langage.

Lorsque nous réfléchissons à la complication des formes de langage employées par les nations civilisées, et lorsque nous venons à découvrir que les règles grammaticales et les inflexions des mots qui correspondent aux nombres, au temps, aux qualités, sont généralement le produit d'un état social grossier, quand nous réfléchissons que le sauvage et le sage, le paysan et l'homme de lettres, l'enfant et le philosophe, ont travaillé ensemble, pendant le cours de nombreuses générations, à produire un assemblage qu'on a décrit avec rai-

(1) Voir Herbert Spencer's *Psychology and Scientific Essays*.

son comme un admirable instrument de la pensée, comme une machine dont les diverses parties sont si bien ajustées et agencées que le tout semble être l'œuvre d'une seule époque et d'un seul esprit, nous ne pouvons nous empêcher de contempler ce résultat comme une création profondément mystérieuse, comme un édifice dont les nombreux architectes ont eu aussi peu conscience de ce qu'ils faisaient que l'ont les abeilles de l'art architectural et de la science mathématique qui préside à la construction des rayons de leur ruche.

Quand nous essayons d'expliquer l'origine des espèces, nous nous heurtons presque aussitôt à l'action d'une loi de développement d'un ordre si élevé que, pour l'intelligence finie de l'homme, elle occupe presque la place de la Divinité elle-même, d'une loi capable d'ajouter de nouvelles et puissantes causes, telles que les facultés intellectuelles et morales de la race humaine, à un système naturel qui s'était perpétué pendant des milliers d'années sans l'intervention d'aucune cause analogue. Si nous assimilons la « variation, » ou la « sélection naturelle, » à ces lois créatrices, nous divinisons des causes secondaires ou nous exagérons démesurément leur influence.

Ne cherchons pas à surfaire l'importance des degrés successifs que la nature a franchis; bien que, j'en ai la ferme espérance, il vienne un jour où les hommes de science adopteront généralement l'opinion que les changements passés du monde organique sont le produit d'actions secondaires, de causes telles que la « variation » et la « sélection naturelle. » Ce sont encore les seuls secrets de la nature que nous ayons pénétrés, mais il ne faut pas nous décourager, parce qu'il reste encore de plus grands mystères tout à fait indéchiffrables pour nous.

Si l'on demande au philologue, s'il y eut au commencement une langue, cinq langues ou davantage; il pourra répondre qu'il ne peut répondre à une pareille question, que lorsqu'on aura décidé si l'origine de l'homme a été unique ou s'il y a eu plusieurs races primordiales. Mais il fera aussi observer

que si les commencements de l'humanité se sont passés dans un état social grossier, le vocabulaire entier de ces hommes primitifs a dû être limité à un petit nombre de mots ; si donc ils se sont séparés en plusieurs groupes isolés, chacune de ces associations aura dû bientôt acquérir un langage entièrement distinct ; certaines racines se seront perdues, d'autres corrompues et transformées, sans qu'il fût possible de constater plus tard leur identité ; on n'a donc aucun espoir sérieux de pouvoir remonter jusqu'au point de départ des langues vivantes et mortes, même quand il serait d'une date beaucoup plus moderne que nous n'avons maintenant de fortes raisons de le supposer. Le même raisonnement s'applique aux espèces, et l'on peut dire que si les premières formées eurent une organisation très-simple, que si elles commencèrent à varier en perdant certains organes faute de s'en servir, et en en acquérant d'autres nouveaux grâce à leur développement, elles ont dû bientôt être aussi distinctes les unes des autres que si elles eussent été des types différents de création primordiale. Ce serait donc perdre son temps que de spéculer sur le nombre des monades ou des germes originaux dont toutes les plantes et les animaux ne seraient que des développements ultérieurs, d'autant que les plus anciennes formations fossilifères qui nous soient connues sont peut-être les dernières d'une longue série de formations antérieures qui ont jadis contenu des restes organiques. Quand les géologues se seront mis d'accord sur l'état du noyau originel de notre planète, quand ils auront décidé si elle fut solide ou fluide, et si elle dut sa fluidité à des causes aqueuses ou ignées, alors, et seulement alors, ils pourront songer à mettre la main à leur dernier chef-d'œuvre, à obtenir leur dernier triomphe. N'oublions pas que l'énorme progrès qu'on a récemment accompli, en montrant combien les espèces vivantes peuvent se rattacher aux espèces éteintes par un lien généalogique commun, n'a été obtenu que grâce à une étude plus approfondie de l'état actuel du monde vivant et de ces monuments du passé, qui nous ont conservé les reliques de la création animée des âges antérieurs les plus intacts et les moins mutilées par la main du temps.

CHAPITRE XXIV.

PORTÉE DE LA DOCTRINE DE LA TRANSMUTATION RELATIVEMENT A L'ORIGINE DE L'HOMME. — PLACE DE L'HOMME DANS LA CRÉATION.

L'homme doit-il être regardé comme une exception à la règle, si on adopte la doctrine de la transmutation pour le reste du règne animal ? — Rapports zoologiques de l'homme et des autres mammifères. — Système de classification. — Le terme de quadrumane correspond à une idée fausse. — La structure du cerveau humain autorise-t-elle à faire de l'homme une sous-classe distincte des mammifères ? — Controverse récente sur le degré de ressemblance du cerveau de l'homme et de celui des singes. — Intelligence des animaux comparée à la raison et aux facultés intellectuelles de l'homme. — Fondements de l'opinion qui rapporte l'homme à un règne distinct de la nature. — Principe immatériel commun à l'homme et aux animaux. — On n'a pas découvert d'anneaux intermédiaires parmi les espèces anthropoïdes fossiles. — Opinion de Hallam sur la nature complexe de l'homme et sa place dans la création. — Opinion du docteur Asa Gray sur les gradations dans la nature et sur les conséquences de la doctrine de la sélection naturelle relativement à la théologie naturelle.

Parmi les adversaires de la transmutation il y en a qui, profondément versés dans l'histoire naturelle, admettent cependant que, quoique cette doctrine ne soit pas soutenable, elle n'est pas sans avoir ses avantages pratiques, qu'elle peut servir « d'hypothèse commode » et suggérer souvent de bons sujets d'expérience et d'observation, et qu'elle peut nous aider à retenir une multitude de faits touchant la distribution géographique des genres et des espèces tant des animaux que des plantes, et la succession chronologique des restes organiques, sans compter bien d'autres phénomènes qui, sans cette théorie, n'auraient pas la moindre connexité entre eux.

Plusieurs zoologistes et botanistes éminents accordent en réalité, ainsi qu'il a été expliqué plus haut, que, quelle que soit la nature du pouvoir qui crée les espèces, ou de la loi qui régit cette création, ses effets sont tels qu'ils paraissent analogues aux résultats que produirait la variation réglée par la

sélection naturelle, si l'on pouvait seulement admettre avec certitude que la variabilité des espèces n'eût pas de limites. Mais comme les adversaires de la transmutation sont persuadés que de pareilles limites existent, ils regardent cette hypothèse comme simplement provisoire, et ils espèrent qu'elle pourra être un jour remplacée par une théorie analogue et qui n'exigera plus que nous comprenions la continuité dans le passé des anneaux par lesquels les états antérieurs du monde organique se rattachent à l'état présent, et les espèces qui disparaissent aux espèces qui font leur apparition.

De la même manière, parmi ceux qui hésitent à donner leur complète adhésion à la doctrine de la progression (autre branche jumelle de la théorie du développement), et qui même lui reprochent de reculer souvent l'admission de faits nouveaux soupçonnés de porter atteinte à des opinions qui ne sont, en somme, basées que sur des preuves négatives, il y en a beaucoup qui conviennent toutefois que cette doctrine peut rendre de grands services en nous guidant dans nos recherches. Et, en vérité, l'on ne peut pas nier qu'une théorie qui permet de relier l'absence de tous restes d'animaux vertébrés dans les terrains fossilifères les plus anciens à la présence des restes de l'homme dans les plus récents, qui nous donne une explication plus que plausible de la présence successive de poissons, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères dans les étages intermédiaires, n'ait des titres tout particuliers à notre faveur ; car elle comprend le plus grand nombre des faits positifs ou négatifs rassemblés de toutes les parties du globe, et elle embrasse des siècles sans nombre, ce que jamais science n'avait peut-être vu rassembler dans une seule et vaste généralisation.

Mais, si l'on adopte cette théorie de la transmutation, ne serons-nous pas forcés d'englober la race humaine dans cette même série continue du développement ? Ne serons-nous pas conduits à croire que l'homme lui-même descend de quelque animal inférieur par une ligne d'hérédité non interrompue ? Nous ne pouvons certainement nous soustraire à une pareille conclusion qu'en abandonnant quelques-uns des arguments les plus puissants qui aient été mis en avant en faveur de la

variation et de la sélection naturelle considérées comme les causes secondaires qui ont servi à introduire graduellement de nouveaux types sur la terre. Beaucoup des lacunes qui séparent les genres et les ordres de mammifères les plus rapprochés sont, au point de vue physique, aussi grandes que celles qui séparent l'homme des mammifères les plus voisins. L'étendue de cette séparation, soit que nous regardions l'ensemble, soit que nous n'en envisagions que les caractères matériels, doit être l'objet de notre examen avant que nous puissions discuter la portée de la transmutation au point de vue de l'origine et de la place de l'homme dans la création.

Systèmes de classification (1).

Pour nous permettre de juger le degré d'affinité de l'organisation physique de l'homme et de celle des animaux inférieurs, nous ne pouvons mieux faire que d'étudier les systèmes de classification qu'ont proposés les plus éminents professeurs d'histoire naturelle. Un abrégé consciencieux et bien fait de ces systèmes a été récemment rédigé par feu Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, et le lecteur fera bien de le consulter (2).

L'auteur commence par passer en revue de nombreux essais de classification qui ont chacun quelque mérite et qui pour la plupart ont été inventés dans le but de donner à l'homme une place séparée dans le système de la nature ; on a, par exemple, proposé de diviser les animaux en rationnels et irrationnels, et le monde organique tout entier en trois règnes, le règne humain, le règne animal et le règne végétal, en se fondant pour cet arrangement sur ce que l'homme est élevé par son intelligence au-dessus des animaux autant que ceux-ci le sont au-dessus des plantes par leur sensibilité. Tout en admettant que ces idées ne sont pas sans caractère philosophique, puis-

(1) Voy. principalement sur cette question les *Bulletins de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, pour 1869.

(2) Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, *Histoire naturelle générale des Règnes organiques*, t. II, Paris, 1836. Cf. C. Delvaille, *Études sur l'histoire naturelle*, in-12, Paris, 1862, contenant l'analyse des leçons professées par Is. Geoffroy Saint-Hilaire, en 1861, sur ce sujet.

qu'elles reconnaissent véritablement la double nature de l'homme (ses qualités morales et intellectuelles aussi bien que ses attributs physiques), Isidore Geoffroy Saint-Hilaire fait observer qu'elles n'ont guère fait avancer la science ; nous avons beaucoup plus gagné, dit-il, par les travaux des savants qui n'ont pas essayé de mélanger deux ordres d'idées distincts, les idées physiques et les idées psychologiques, et qui ont strictement borné leur attention aux relations physiques entre l'homme et les animaux inférieurs.

C'est Linné (1) qui le premier a ouvert la voie dans ce champ d'investigations en comparant l'homme aux singes, et de la même manière ces derniers aux carnivores, aux ruminants, aux rongeurs, ou à toutes les autres catégories de quadrumanes à sang chaud. Après avoir plusieurs fois modifié son plan primitif, il finit par donner à l'homme une place dans un des nombreux genres de son ordre des *Primates*, ordre qui comprenait non-seulement les singes proprement dits, les lémuriens, mais encore les chauves-souris, car il trouva que ces dernières se rapprochaient beaucoup par leurs formes des types inférieurs des singes. Mais tous les naturalistes modernes qui conservent l'ordre des *Primates*, sont d'accord pour en exclure les chauves-souris ou chéiroptères ; et parmi eux beaucoup classent l'homme comme constituant une des familles de cet ordre. Dans ce système de classification comme dans la plupart des autres, les familles des zoologistes et des botanistes modernes correspondent aux genres de Linné.

Blumenbach proposa, en 1779, de s'écarter de cette voie, de séparer l'homme des singes et d'en faire un ordre à part : celui des bimanés. En faisant cette innovation, il paraît tout d'abord avoir senti qu'il ne pouvait la justifier sans appeler à son aide les considérations psychologiques pour renforcer les considérations purement anatomiques ; en effet, dans la première édition de son *Manuel d'histoire naturelle*, il définit l'homme comme un « animal loquens, rationale, erectum, bimanum, » et dans les éditions postérieures, il se borne exclusivement aux deux dernières caractéristiques, la station

(1) Cf. Linnæus, *Systema Naturæ*, éd. Gmelin, Lips., t. 1, 1788.

droite et les deux mains, « animal erectum, bimanum. »

Les termes « bimane » et « quadrumane » avaient déjà été employés par Buffon en 1766, mais il ne les appliqua pas à une classification zoologique avec la rigueur qu'y mit Blumenbach. Douze ans plus tard, Cuvier adopta le même ordre des bimanés pour l'homme, tandis que les singes propres, les cynocéphales, les Lémuriens formèrent un ordre séparé qu'il appela « les quadrumanes. »

Quant à cette dernière innovation, voici les objections qu'elles soulèvent chez I. Geoffroy Saint-Hilaire : « Comment, » dit-il, peut subsister une semblable division que les anthropologistes rejettent au nom de la supériorité morale et intellectuelle de l'homme, et que les zoologistes répudient comme incompatible avec les affinités naturelles et avec les vrais principes de classification ? Mis à part comme un groupe d'une valeur ordinaire placé à une distance du singe égale à celle qui sépare ce dernier des carnivores, l'homme est à la fois trop près et trop loin des mammifères supérieurs ; trop près, si l'on tient compte de ces facultés élevées qui mettent l'homme au-dessus de tous les autres êtres organisés et lui donnent non-seulement la première place, mais une place à part dans la création ; trop loin, si l'on considère seulement les affinités organiques qui le relient aux quadrumanes, et particulièrement aux singes propres qui, au point de vue purement physique, sont plus voisins de l'homme qu'ils ne le sont des lémuriens.

» Qu'est-ce donc alors que cet ordre des bimanés de Blumenbach et de Cuvier ? Un compromis impraticable entre deux systèmes opposés et inconciliables, entre deux ordres d'idées qui, dans le langage de l'histoire naturelle, sont clairement exprimés par ces deux mots : le *Règne* humain et la *Famille* humaine. C'est une de ces propositions bâtarde, un de ces moyens termes qui, bien examinés, ne satisfont personne, précisément parce qu'ils ont la prétention de satisfaire tout le monde. C'est peut-être une demi-vérité, mais aussi un demi-mensonge, car dans la science, qu'est-ce qu'une demi-vérité, sinon l'erreur ? »

I. Geoffroy Saint Hilaire continue alors à montrer comment, en dépit de la grande autorité de Blumenbach et de Cuvier, une grande partie des zoologistes modernes de renom ont rejeté l'ordre des bimanés, et ont regardé l'homme simplement comme une famille du même ordre : les *Primates*.

Pourquoi le terme « Quadrumane » fait naître une idée fausse.

M. le professeur Huxley, dans une leçon faite par lui au printemps de 1860-61, lecture que j'ai eu la bonne fortune d'entendre, a montré dernièrement que le terme « quadrumane » a été une source féconde d'illusions répandues en propageant des idées que les grands anatomistes Blumenbach et Cuvier n'ont eux-mêmes jamais partagées, par exemple, celle que les extrémités des membres postérieurs dans les soi-disant quadrumanes ont une réelle ressemblance avec les mains humaines, au lieu de correspondre anatomiquement aux pieds humains.

Comme ce sujet a directement trait à la question de savoir jusqu'où vont les titres de l'homme à être classé à part dans une classification purement zoologique ; je vais citer en abrégé les termes du professeur dont je viens de parler (1).

« Pour se faire, observe-t-il, une idée précise des ressemblances et des différences de la main et du pied et des caractères distinctifs de chacun d'eux, il faut pénétrer sous la peau et comparer la charpente osseuse et l'appareil moteur de tous les deux.

- » Le pied de l'homme se distingue de sa main :
- » 1° Par l'arrangement des os du tarse ;
- » 2° Parce que ses doigts ont un muscle fléchisseur court et un muscle extenseur court ;

(1) Troisième leçon de M. le professeur Huxley, *On the Motor Organs of Man, compared with those of other Animals*, leçon faite à l'École royale des mines, Jermyn street (mars 1861), et analysée avec le reste de son cours dans son ouvrage intitulé : *De la place de l'homme dans la nature*, trad. Dally, Paris, 1868, p. 220, ouvrage auquel nous empruntons les figures 57, 58, 59, 65 et suivantes de cette édition. (H.)

» 3° Parce qu'il possède un muscle appelé « long péronier. »

» Et si nous voulons reconnaître avec certitude si la partie terminale d'un membre dans les autres animaux doit s'appeler pied ou main, nous devons nous en rapporter à la présence ou à l'absence des caractères précédents, et non aux proportions ou à la plus ou moins grande mobilité de l'orteil, car celui-ci peut varier à l'infini sans altérer la structure fondamentale du pied. En conservant présentes à l'esprit ces considérations, examinons maintenant les membres du gorille : la division terminale du membre antérieur ne présente pas de difficultés ; chaque os, chaque muscle, se trouvent exactement placés comme dans la main de l'homme, ou bien avec des différences aussi légères que celles que l'on trouve dans les variétés de l'homme. La main du gorille est plus grossière, plus lourde, et son pouce est proportionnellement plus court que celui de l'homme ; mais personne n'a jamais douté que ce fût une véritable main.

» A première vue, la terminaison du membre postérieur du gorille paraît tout à fait semblable à une main, et cette apparence est encore plus forte chez les singes inférieurs ; il n'est donc pas étonnant que la désignation de « quadrumane », ou créature à quatre mains, adoptée, d'après les anciens anatomistes, par Blumenbach et malheureusement rendue courante par Cuvier, ait été aussi généralement acceptée pour désigner l'ordre des singes. Mais l'examen anatomique le plus rapide prouve du premier coup que la ressemblance de cette soi-disant « main de derrière » avec une véritable main n'existe qu'à la surface, et que, dans ses rapports essentiels, le membre postérieur d'un gorille est terminé par un pied aussi bien que celui de l'homme. Les os du tarse, pour tous les points importants, pour le nombre, pour la disposition, pour les formes, ressemblent à ceux de l'homme. Les métatarsiens et les doigts, d'autre part, sont proportionnellement plus longs et plus grêles, tandis que non-seulement l'orteil est proportionnellement plus court et plus faible, mais son os métatarsien est relié au tarse par

• une articulation beaucoup plus mobile. En même temps,
• le pied s'attache à la jambe plus obliquement que dans
• l'homme.

• Quant aux muscles, on trouve un muscle fléchisseur
• court, un muscle extenseur également court, et un long
• péronier, tandis que les tendons des longs fléchisseurs du
• gros orteil et des autres doigts sont réunis en un faisceau
• charnu accessoire.

• Le membre postérieur du gorille se termine, par consé-
• quent, par un véritable pied muni d'un gros orteil très-
• mobile. C'est un pied prenant, si l'on veut, mais ce n'est à
• aucun titre une main ; c'est un pied qui diffère de celui de
• l'homme, non par ses caractères fondamentaux, mais prin-
• cipalement par ses proportions, son degré de mobilité et
• l'arrangement secondaire de ses parties.

• Il ne faut pas cependant supposer que, si je n'attribue pas
• à ces différences une valeur fondamentale, je cherche à en
• méconnaître l'importance. Elles ont certes une portée, car
• la structure du pied est en étroite corrélation avec celle du
• reste de l'organisme ; mais, après tout, au point de vue ana-
• tomique, les ressemblances entre les pieds de l'homme et
• celui du gorille sont plus frappantes et plus importantes que
• leurs différences. »

Après s'être étendu sur divers points de détails anatomi-
ques, détails très-importants, mais que je ne puis placer ici,
le professeur continue ainsi :

« A travers toutes ces modifications, il faut se souvenir que
• le pied ne perd aucun de ses caractères essentiels. Chaque
• singe, chaque lémurien présente cet arrangement caracté-
• ristique des os du tarse, possède un muscle fléchisseur court,
• un muscle extenseur court et un long péronier. Quelque
• varié que soit cet organe comme aussi ses proportions
• et son apparence extérieure, le segment terminal du mem-
• bre postérieur n'en reste pas moins un pied par son plan
• et par les principes de sa construction, et ne tend pas le
• moins du monde à se rapprocher d'une main. »

Par ces raisons, M. le professeur Huxley rejette le terme

« quadrumane » comme conduisant à de sérieuses méprises, et regarde l'homme comme une des familles de l'ordre des primates. Il montre également que cette méthode de classification est justifiée par un autre caractère dont on a toujours tenu grand compte dans les systèmes de classification, caractère qui a fourni pour les mammifères les indices d'affinité les plus dignes de confiance, par la dentition.

Chez les gorilles et chez tous les singes de l'ancien monde, les lémuriens exceptés, le nombre des dents est de trente-deux, comme chez l'homme, la forme générale des couronnes est aussi la même ; mais, outre diverses autres distinctions, chez tous, à l'encontre de ce qui se passe chez l'homme, les canines se projettent dans les mâchoires inférieures et supérieures presque comme des défenses. Tous les singes de l'Amérique ont quatre dents de plus dans leur système dentaire permanent, ou trente-six en tout ; aussi différent-ils plus de ce côté des singes de l'ancien monde que ceux-ci ne diffèrent de l'homme (1).

Si donc, à cause de ce caractère, nous plaçons l'homme dans un ordre séparé, nous devons créer plusieurs ordres pour les singes, les cynocéphales et les lémuriens, et il en faudra faire autant en partant de la structure des mains et des pieds dont nous venons de parler. « Le gorille diffère bien plus de certains quadrumanes qu'il ne diffère de l'homme. » En effet, M. le professeur Huxley soutient qu'il y a plus de différence entre la main et le pied du gorille et ceux de l'orang, un des singes anthropoïdes, qu'entre ceux du gorille et ceux de l'homme, car « le pouce de l'orang diffère plus par sa petitesse » et par l'absence d'un long muscle fléchisseur spécial de celui du gorille, que le pouce de ce dernier ne diffère de celui de l'homme. Le carpe de l'orang aussi, comme celui de la plupart des singes inférieurs, contient neuf os, tandis que celui du gorille, de l'homme et du chimpanzé n'en contient que huit. » Il donne encore d'autres caractères

(1) Cf. Magitot, *Étude sur l'anatomie comparée du système dentaire chez l'homme et chez les singes*. (Bull. Soc. Anthropol. de Paris, 1869.)

pour montrer que le pied de l'orang se distingue de celui du gorille plus encore que le pied du gorille ne se distingue de celui de l'homme (1).

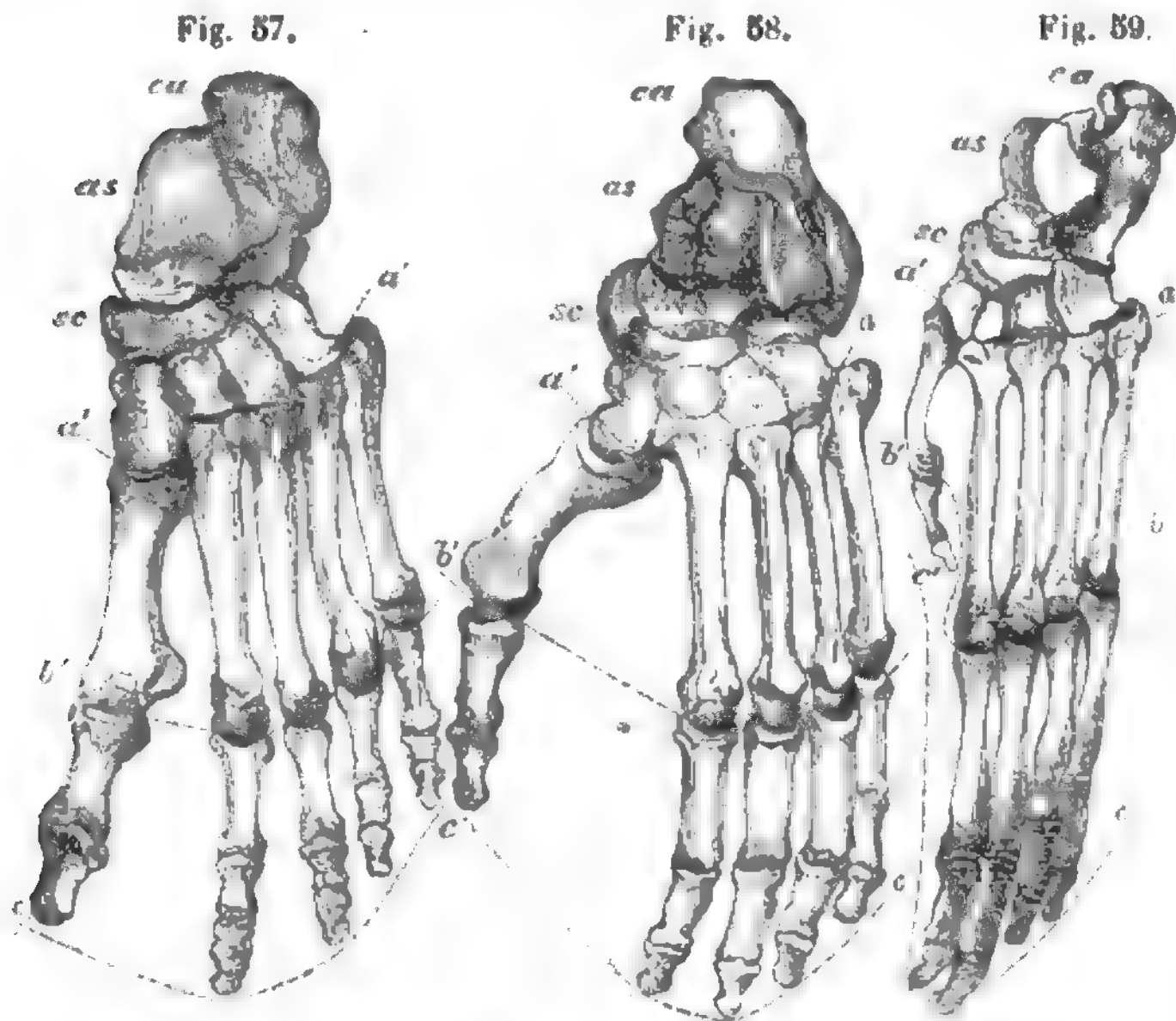


Fig. 57, 58, 59. — Pieds de l'homme, du gorille, et de l'orang-outang, représentés de même grandeur absolue.

- aa' Limites du tarse et du métatarse.
- bb' Limites du métatarse et des phalanges.
- cc' Extrémités des phalanges.
- sc Scaphoïde.
- as Astragale.
- ca Calcaneum.

Chez quelques singes inférieurs la main et le pied différent encore davantage de ceux de l'homme aussi bien que de ceux du gorille, ainsi, par exemple, chez l'*Atèle* et le *Hapale*.

Si l'on compare les muscles, les viscères ou toute autre par-

(1) Nous mettons sous les yeux du lecteur une figure empruntée par M. Huxley à M. Waterhouse Hawkins, et destinée à montrer les différences de proportions du pied de l'homme, de celui du gorille et de celui de l'orang-outang. Il est facile de s'assurer par l'étude de ces trois dessins, de la vérité de la proposition soutenue par M. Huxley. (H.)

tie de l'animal, le cerveau compris, on trouve, dit-il, des résultats analogues (1).

La structure du cerveau humain donne-t-elle à l'Homme le droit de former une classe supérieure et distincte dans les mammifères ?

Les considérations zoologiques qui précèdent et bien d'autres encore avaient déjà amené I. Geoffroy Saint-Hilaire à déclarer, en 1856, dans son *Histoire des Règnes organiques* (citée p. 520), que l'ordre des bimanés « était devenu suranné, » quoique consacré par les grands noms de Blumenbach et de Cuvier. Le lecteur peut donc se figurer l'étonnement du monde scientifique, quand M. le professeur Owen vint annoncer, dans l'année qui suivit la publication de l'ouvrage de Geoffroy Saint-Hilaire, que des considérations purement anatomiques l'avaient conduit à séparer l'homme des autres primates et à en faire une classe supérieure et distincte dans les mammifères, s'éloignant ainsi de la classification de Blumenbach et de Cuvier, plus encore que ceux-ci n'avaient osé s'éloigner de celle de Linné.

L'innovation proposée reposait principalement sur trois caractères cérébraux appartenant, prétendait-il, exclusivement à l'homme, et décrits ainsi dans les passages suivants d'un mémoire communiqué en 1857 à la Société linnéenne. Ce mémoire divisait tous les mammifères suivant la structure de leur cerveau, en quatre sous-classes représentées respectivement par le kangourou, le castor, le singe et l'homme :

« Le cerveau de l'homme accuse dans l'échelle du développement un pas bien plus grand et bien plus fortement marqué que celui qui sépare la sous-classe précédente de celle qui lui est immédiatement inférieure. Non-seulement les hémisphères cérébraux recouvrent les lobes olfactifs et le cer-
velet, mais encore ils s'étendent bien avant des premiers et

(1) Voy. surtout, sur cette comparaison, un discours de M. F. Broca, prononcé, il y a quelques semaines, à la Société d'Anthropologie de Paris, dans la discussion à laquelle j'ai déjà renvoyé. (Cf. *Bull. Soc. Anthropol.*, 1869.) (H.)

» bien en arrière du second. Leur développement postérieur
 » est si marqué que les anatomistes ont attribué à cette partie
 » les caractères d'un troisième lobe. Ce caractère est parti-
 » culier au genre homme : tels sont aussi la corne postérieure
 » du ventricule latéral et le petit hippocampe qui caractérise
 » le lobe postérieur de chaque hémisphère. La matière grise
 » qui recouvre la surface du cerveau et qui pénètre jusqu'au
 » fond de ses nombreuses circonvolutions atteint un maxi-
 » mum de développement dans l'homme.

» Des facultés intellectuelles particulières s'associent à cette
 » forme élevée du cerveau, et les résultats de leur existence
 » font ressortir étonnamment la valeur de ce caractère cé-
 » rébral. Aussi, l'importance que je lui attribue m'a-t-elle
 » conduit à regarder le genre homme, non-seulement comme
 » un représentant d'un ordre distinct, mais aussi comme celui
 » d'une sous-classe distincte des mammifères, pour laquelle
 » je propose le nom d'archencéphales (1). »

La définition qui précède est accompagnée dans le même mémoire de la note suivante :

« N'étant pas capable d'apprécier ou de concevoir une dis-
 » tinction entre les phénomènes physiques que présentent le
 » chimpanzé, le boschisman et l'aztec au cerveau arrêté dans
 » son développement, soit parce qu'ils sont d'une nature si
 » essentielle qu'ils excluent tout parallèle, soit parce qu'ils ne
 » sont autre chose que des phénomènes analogues à des degrés
 » différents, je ne peux fermer les yeux à l'évidence et refuser
 » de reconnaître l'importance de cette similitude de structure
 » qui se retrouve partout, puisque chaque dent, puisque cha-
 » que os a rigoureusement son homologue. Voilà ce qui fait
 » pour les anatomistes la difficulté de la détermination de la
 » différence entre l'homme et le singe. Aussi, avec tout le res-
 » pect que j'ai pour l'auteur des *Annales de la création* (2),

(1) Owen, *On the characters, principles of division and primary groups of the Class Mammalia. Proceedings of the Linnean Society, London, vol. VIII, p. 20.*
 Cf. Waterhouse. *Classification of Mammalia* (Ann. and Magaz. of Nat. Hist., t. XII, p. 399, 1843). (H.)

(2) Feu le docteur Sumner, archevêque de Canterbury.

• (*Records of Creation*), je suis les errements de Cuvier et de
 • Linné, et je regarde l'espèce humaine comme légitimement
 • soumise à la comparaison et à la classification zoologiques. »

Pour mettre en relief cette différence entre le cerveau de l'homme et celui du singe, M. le professeur Owen donna les figures du cerveau d'un nègre tel que Tiedeman l'a représenté, de celui d'un singe de l'Amérique du Sud, *Midas rufimanus*, et de celui d'un chimpanzé (fig. 60, p. 531), cette dernière tirée d'un mémoire publié en 1849, par MM. Schröder van der Kolk et Vrolik (1). Le choix de cette dernière figure était des plus malheureux, car trois années auparavant, Gratiolet, la plus haute autorité de notre époque en fait d'anatomie du cerveau, dans son magnifique ouvrage sur les *Plis cérébraux de l'homme et des primates* (2), s'était ainsi exprimé au sujet de ce dessin : « Les plis cérébraux du chimpanzé y sont fort bien étudiés ; malheureusement le cerveau qui leur a servi de modèle était profondément affaissé, aussi la forme générale du cerveau est-elle rendue dans leurs planches d'une manière tout à fait fausse. »

Prévoyant les erreurs sérieuses que pouvait amener cette représentation incorrecte du cerveau du singe, publiée sous les auspices d'hommes aussi dignes de foi que les anatomistes hollandais précités, M. Gratiolet crut nécessaire, comme avertissement à ses lecteurs, de répéter leurs figures incorrectes (fig. 60 et 61, p. 531), et de placer à côté deux figures correctes (fig. 62, p. 531, et 63, p. 532), du cerveau du même singe. En se rapportant à ces dessins ainsi qu'à la figure 64 de la page 532, le lecteur verra non-seulement la différence de la position relative du cerveau et du cervelet dessinés d'une part dans leur état naturel, de l'autre dans leur état

(1) *Comptes rendus de l'Académie royale des sciences*, Amsterdam, vol. XIII.

(2) Gratiolet, *Mém. sur les plis cérébraux de l'homme et des primates*. Paris, 1854, in-4°, et atlas in-folio, p. 48 et suiv.

J'ai dit que la seule figure donnée par le professeur Owen, dans ses « *Reade's Lecture* » était une reproduction de la figure défectueuse de Vrolik. J'ai reconnu que c'était une erreur, et c'est seulement dans le troisième mémoire, inséré dans les *Annals of Natural History* (t. VII, 1861), que la figure hollandaise du cerveau du chimpanzé se trouve seule. Dans les « *Reade's Lecture*, » le cerveau du marmose a été donné, comme dans le mémoire original, *On the classification of the mammalia* dans les *Linnean Society's Proceedings* for 1867. (CH. LYELL.)

Fig. 60.

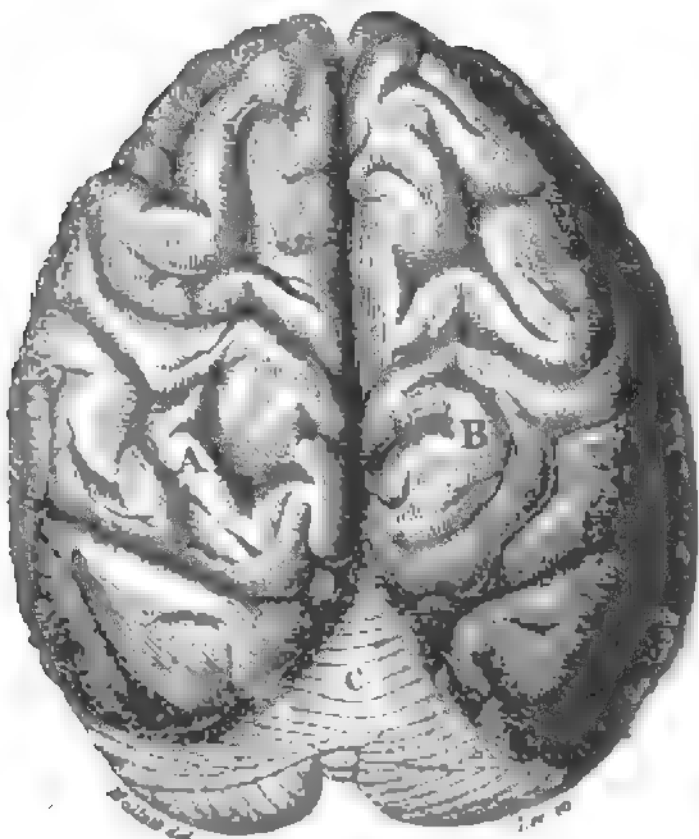


Fig. 60. — Cerveau d'un chimpanzé vu par sa face supérieure et déformé (d'après Schröder van der Kolk et Vrolik).

A Hémisphère gauche.

B Hémisphère droit.

C Cervelet déplacé en arrière du cerveau.

Fig. 61.

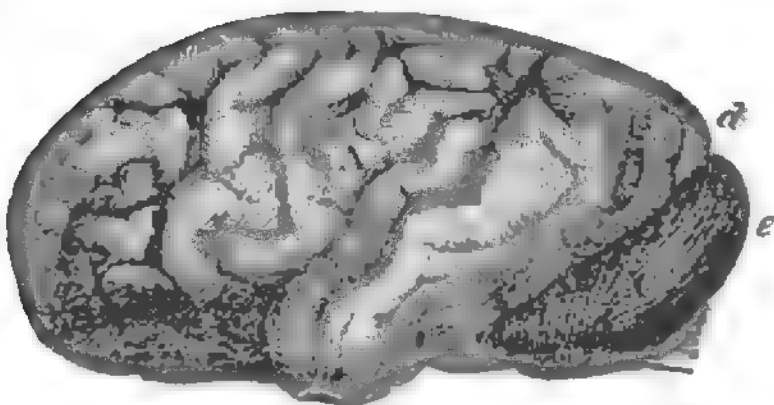


Fig. 61. — Le même, vu de côté (d'après Schröder van der Kolk et Vrolik), montrant en e la valeur de ce déplacement relatif du cervelet en arrière du cerveau d.

Fig. 62.

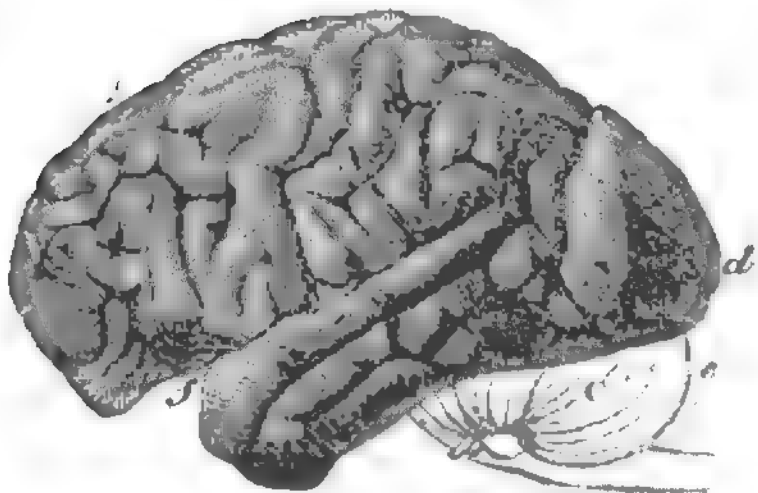


Fig. 62. — Vue latérale exacte d'un cerveau de chimpanzé (d'après Gratiolet, planche VI, fig. 2), montrant la projection du cerveau en d au delà du cervelet e.

// Scissure de Sylvius.

Fig. 63.

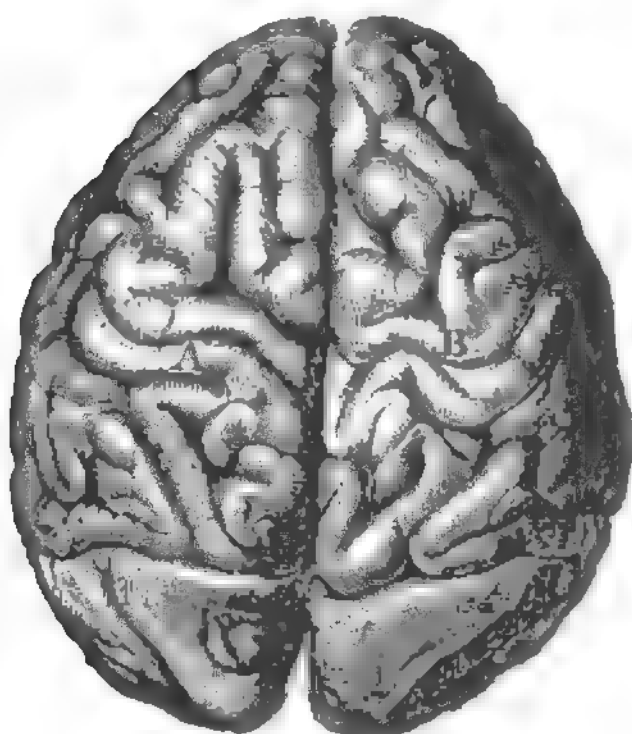


Fig. 63. — Vue exacte de la surface supérieure d'un cerveau de chimpanzé (d'après Gratiolet).
Le cerveau recouvre et cache le cervelet.

Fig. 64.

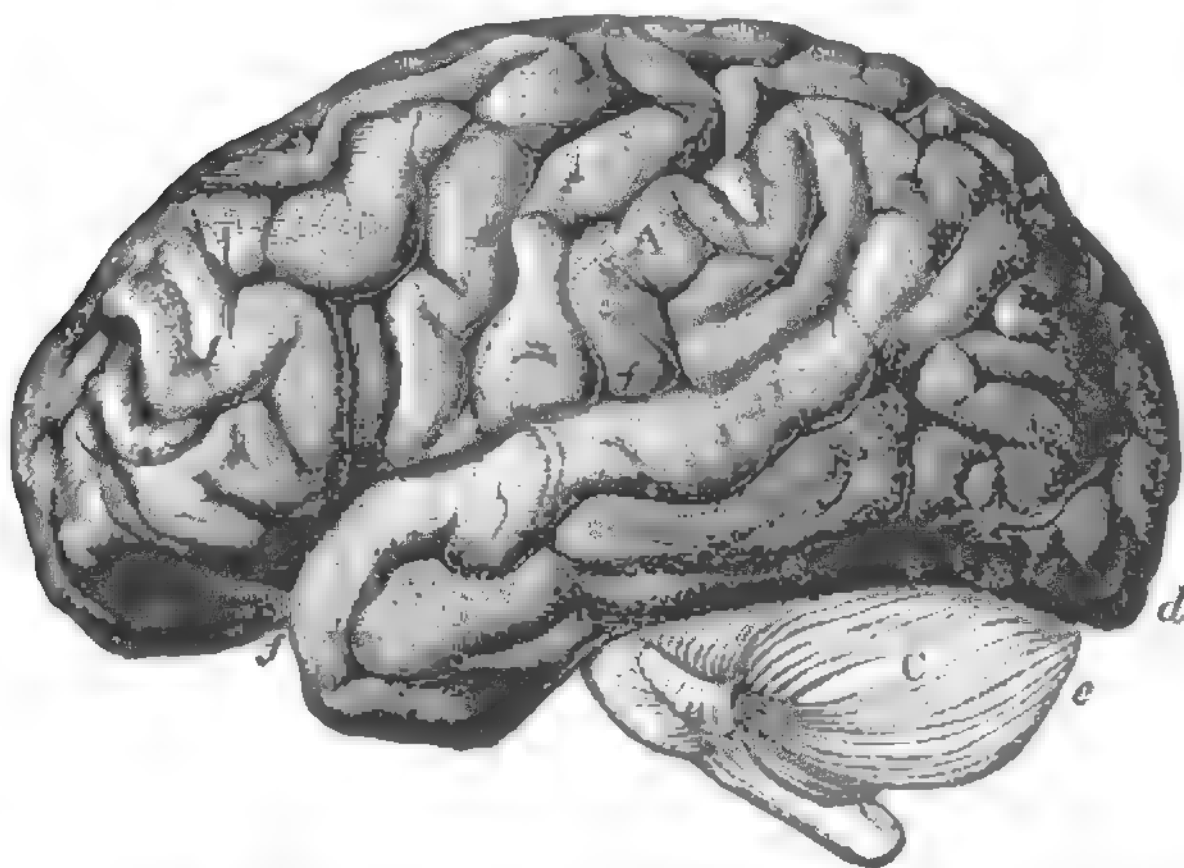


Fig. 64. — Vue latérale d'un cerveau humain (d'après Gratiolet), c'est celui de la femme sauvage appelée la Vénus hottentote.

A Hémisphère gauche.
C Cervelet.
// Scissure de Sylvius.

Les cinq figures précédentes, de 60 à 64, sont à la moitié de la grandeur naturelle.

d'affaissement, mais encore l'analogie remarquable du cerveau du chimpanzé et de celui du sujet humain, sur tous les points sauf la dimension. Le cerveau humain (fig. 64), donné ici par M. Gratiolet, est celui d'une femme sauvage africaine, appelée la Vénus hottentote, que l'on a montrée autrefois à Londres et qui est morte à Paris.

M. le professeur Owen a critiqué le choix que j'ai fait du cerveau de la Vénus hottentote pour en insérer le dessin dans cet ouvrage, sous prétexte qu'il est anormal, et il se figure qu'elle était idiote (1). Il a été choisi assurément par M. Gratiolet comme un exemple d'un type humain inférieur, mais non pas comme celui d'un individu qui n'eût pas l'intelligence moyenne de sa race. M. le professeur Rolleston nous a rappelé que Cuvier, dans son histoire de cette créature, dit (2) :

(1) *Athenæum*, 21 février 1863, p. 23.

(2) *Mémoires du Muséum*, 1817, t. III, p. 263-264, et *Disc. sur les Révol. du Globe*, in fine. — Le mémoire de Cuvier, auquel il est fait allusion ici, a été reproduit, sept ans plus tard, dans son *Histoire naturelle des mammifères* (1824), avec deux dessins coloriés de la femme en question, dans lesquels l'expression de sa physionomie n'est aucunement favorable à l'idée qu'elle était idiote. J'ai vu moi-même cette femme boschimen lorsqu'elle était montrée à Londres, et j'ai entendu qu'elle disait un petit nombre de phrases en anglais et en hollandais, pour répondre à plusieurs questions que je lui fis au moyen d'un interprète. Il ne m'est nullement venu à l'idée qu'elle était idiote et je ne me rappelle pas avoir entendu émettre par les autres aucun soupçon d'une idée pareille.

En juin dernier, M. John Marshall, F. R. S., a lu devant la Royal Society, un mémoire « sur le cerveau d'un Boschimen et sur les cerveaux de deux idiots, » dans lequel se trouvent les passages suivants qui résolvent directement la question : « Tandis que, par conséquent, la différence entre le cerveau du Boschimen et celui de l'Européen est vraiment remarquable, non-seulement relativement au volume, mais aussi relativement au développement des circonvolutions, celle qui existe entre le cerveau de la femme boschimen et celui de la Vénus hottentote est très-faible, et, en vérité, si nous regardons le développement général relatif des circonvolutions comme une mesure du rapprochement ou de la séparation, nous arriverons à une ressemblance très-grande, et s'il n'existe aucune suspicion d'idiotie ou d'un autre défaut en ce qui concerne la femme boschimen, cela nous conduirait à la preuve que l'infériorité dans le cerveau de la Vénus hottentote n'est pas due, comme cela a été supposé, à un arrêt dans le développement de nature, individuel ou personnel, mais que s'il est indubitablement vrai que les deux cerveaux présentent une maigreur infantine ou fœtale, cela doit être attribué partiellement, peut-être, au sexe, mais, en général, à la caractérisation de la race même. »

Dans le même mémoire, l'auteur compare le cerveau du Boschimen avec celui d'un Européen; puis il les compare tous deux avec les cerveaux des singes de l'ordre le plus élevé, et il pense que les résultats généraux de ses investigations « justifient l'espérance que des différences de degré du développement cérébral, vraiment caractéristiques, pourront être trouvées dans chacune des principales races du genre humain ». (CH. LYELL.)

* Marshall, *Proceedings of the Royal Society*, juin 1863, p. 710.

« Elle était gaie et d'une bonne mémoire, car elle reconnaissait, au bout de plusieurs semaines, une personne qu'elle n'avait vue qu'une fois. Elle parlait assez convenablement le hollandais, qu'elle avait appris au Cap, savait un peu d'anglais et commençait à dire quelques mots de français. » M. Gratiolet aussi dit en parlant d'elle : « Loin d'être idiote, elle n'était point imbécile (1). »

Au sujet de la frappante analogie de structure cérébrale chez l'homme et chez les singes, voici ce que dit M. Gratiolet dans son ouvrage précité : « Le cerveau plissé de l'homme et le cerveau lisse du ouistiti se ressemblent par ce quadruple caractère, d'un lobe olfactif rudimentaire, d'un lobe postérieur recouvrant complètement le cervelet, d'une scissure de Sylvius parfaitement dessinée (*f-f*, fig. 62 et 64), et enfin d'une corne postérieure au ventricule latéral. Ces caractères ne se rencontrent simultanément que dans l'homme et dans les singes (2). »

Pour ce qui est de l'autre figure du cerveau du singe donnée par M. le professeur Owen, et qui est celle du *Midas*, du groupe des *Hapales*, il dit, en 1857, comme il l'avait fait en 1837, que la partie postérieure des hémisphères du cerveau se projette dans la plupart des quadrumanes *sur la plus grande partie du cervelet* (3). En 1859, dans une leçon faite à l'Université de Cambridge, il donna les mêmes dessins de cerveaux de singe, c'est-à-dire celui du *Midas* et la figure affaissée donnée par les anatomistes hollandais précités (fig. 60 et 61).

Deux années après, M. le professeur Huxley, dans un mémoire sur les *Relations zoologiques de l'homme avec les animaux inférieurs*, saisit l'occasion de mentionner la restriction faite par M. Gratiolet et sa critique au sujet de la figure hollandaise (3). Mais cette citation paraît avoir passé inaperçue pour

(1) Rolleston, *Athenæum*, 28 février 1863, p. 297.

(2) Gratiolet, *Mémoire sur les plis cérébraux de l'homme et des primates*, Paris, 1854, in-4° avec atlas, p. 2.

(3) *Proceedings of the Linnean Society*, 1857, p. 18, note, et *Philosophical Transactions*, 1857, p. 93.

(4) Huxley, *Natural History Review*, 7 janvier 1861, p. 76. Cette discussion sur l'anatomie comparée du cerveau de l'homme et des singes a été analysée dans le livre : *De la place de l'homme*, trad. Dally, Paris, 1868, p. 250.

M. Owen qui, six mois après, produisit un nouveau mémoire sur les *Caractères cérébraux de l'homme et du singe*, dans lequel il répéta la représentation incorrecte de Schröder van der Kolk et Vrolik, en l'associant à la figure d'un cerveau de nègre d'après Tiedemann, dans le but exprès de montrer l'étendue relative et différente du recouvrement du cerveau sur le cervelet dans chacun de ces exemples (1). Dans le cerveau de singe ainsi dessiné, la portion du cervelet qui se projette extérieurement au cerveau est plus grande que chez les lému-riens, qui sont le type inférieur des primates, et elle est presque aussi grande que chez les rongeurs, c'est-à-dire chez quelques-uns des groupes inférieurs des mammifères.

Quand les naturalistes hollandais précités virent que leur figure était si souvent invoquée comme une autorité par un homme dont les opinions en pareille matière avaient un poids qu'ils avaient appris à apprécier, ils prirent la résolution de faire tous leurs efforts pour mettre le public en garde contre cette cause d'erreurs. Aussi adressèrent-ils à l'Académie royale d'Amsterdam, un mémoire sur le *Cerveau d'un orang-outang* qui venait de mourir au Jardin zoologique de cette ville (2). La dissection de ce singe, en 1861, confirma pleinement les conclusions générales auxquelles ils étaient arrivés déjà en 1849 au sujet de l'existence aussi bien dans le cerveau de l'homme que dans celui du singe des trois caractères que M. le professeur Owen avait représentés comme appartenant exclusivement à l'homme : le lobe occipital ou postérieur, le petit hippocampe, et la corne postérieure. Ces deux dernières particularités consistent en certains sillons ou cavités des lobes postérieurs qui sont formés par les plis du cerveau et ne sont visibles que quand on le dissèque. MM. Schröder van der Kolk et Vrolik saisirent cette occasion de confesser avec franchise que les appréciations de M. Gratiolet sur les imperfections de leurs figures (fig. 60 et 61), étaient parfaitement justes ; ils exprimèrent le regret que M. le professeur Owen eût exagéré

(1) *Annals and Magazine of Natural History*, vol. VII, p. 456 et pl. XX.

(2) Ce mémoire est réimprimé dans le français original dans *Natural History Review*, janvier 1862, vol. II, p. 111.

les différences entre le cerveau de l'homme et celui des quadrumanes, entraîné, supposaient-ils, par son zèle à combattre la théorie de M. Darwin sur la transformation des espèces. Eux-mêmes protestèrent fortement contre cette doctrine, disant qu'elle appartient à une certaine classe de spéculations théoriques qui renaîtront certainement de temps en temps et seront toujours « particulièrement séduisantes pour les esprits jeunes et ardents. »

Les deux mémoires dont j'ai parlé (p. 452), celui de M. Darwin sur la *Sélection naturelle*, et l'autre de M. Wallace sur la *Tendance des variétés à s'écarter indéfiniment de leur type originel*, ne parurent qu'en 1858, une année après la classification des mammifères par M. le professeur Owen; l'*Origine des espèces*, de M. Darwin, ne fut publiée qu'un an plus tard encore; je ne puis donc accepter l'explication citée plus haut que voulait nous offrir le fondateur de la sous-classe des archencéphales pour trouver de nouveaux traits distinctifs entre les cerveaux de l'homme et du singe. Mais les anatomistes hollandais peuvent être tombés dans cet anachronisme parce qu'ils venaient de lire dans le mémoire de M. Owen, inséré dans les *Annales*, quelques allusions anticipées aux *Vestiges de la création*, à la *Sélection naturelle* et à la question de savoir si l'homme descend ou non du singe.

Le nombre des mémoires originaux importants auxquels cette discussion sur les rapports du cerveau de l'homme et des primates a donné naissance en moins de cinq ans, doit rendre cette controverse à jamais mémorable dans l'histoire de l'anatomie comparée (1).

En Angleterre seulement on n'a pas examiné, au point de vue anatomique, moins de quinze genres de primates dont presque tous les sujets ont été fournis par l'admirable institution du Jardin zoologique de Londres. Ces quinze genres

(1) Rolleston, *Natural History Review*, avril 1861.

Huxley, « On Brain of Ateles, » *Zoological Proceedings*, juin 1861.

Flower, « Posterior Lobe in Quadrumana, etc., » *Philosophical Transactions*, 1862.

Flower, « On Javan Loris, » *Proceedings of the Zoological Society*, 1862.

Id., « On Anatomy of Pithecia, » *ibid.*, décembre 1862.

comprennent presque tous les types principaux de conformation de singes supérieurs et inférieurs de l'ancien et du nouveau monde depuis les formes les plus anthropoïdes jusqu'à celles qui s'éloignent le plus de l'homme, en d'autres termes, depuis le chimpanzé jusqu'aux lémuriens. Ce sont :

<i>Troglodytes</i> (Chimpanzé).	<i>Cebus</i> (Sajou).
<i>Pithecus</i> (Orang).	<i>Pithecia</i> (Saki).
<i>Hylobates</i> (Gibbon).	<i>Nyctipithecus</i> (Douricouli).
<i>Semnopithecus</i> .	<i>Hapale</i> .
<i>Cercopithecus</i> .	<i>Otolicnus</i> .
<i>Macacus</i> .	<i>Stenops</i> .
<i>Cynocephalus</i> (Babouin).	<i>Lemur</i> (1).
<i>Ateles</i> .	

En juillet 1861, M. Marshall inséra dans la *Revue d'histoire naturelle* un mémoire sur le cerveau d'un jeune chimpanzé qu'il avait disséqué immédiatement après la mort et donna une série de vues photographiques montrant les positions relatives des parties encore à l'état frais; le lobe postérieur du cerveau, au lieu de recouvrir simplement le cervelet, se projette fort au delà, beaucoup plus même que dans la figure de M. Gratiolet, fig. 66, p. 538, et, ce qui est encore plus remarquable, cette saillie relative (au moins dans le jeune animal), est encore plus forte que chez l'homme (2). Dans cet animal,

(1) Les travaux récents des laboratoires français et de celui du professeur Broca en particulier, ont donné des résultats identiques à ceux que l'on obtenait en Angleterre. Une série d'observations nouvelles sur différentes races de chiens, me paraît cependant de nature à amoindrir singulièrement l'importance du procès scientifique analysé ci-dessus par Sir Ch. Lyell. Il résulte en effet des recherches faites dans le laboratoire d'anthropologie de M. Broca, à l'école pratique des Hautes-Études, que si le cervelet de certains chiens est plus ou moins découvert, il en est d'autres chez lesquels la projection cérébrale postérieure est sensiblement en arrière de la projection cérébelleuse. D'où l'on devra conclure que les variations de rapport du cerveau et du cervelet d'une famille à une autre famille, d'un sous-ordre à un autre sous-ordre, n'ont pas la valeur que leur attachaient les anatomistes anglais, puisqu'elles sont aussi grandes d'une race à l'autre dans la même espèce. (H.)

(2) *Natural History Review*, juillet 1861, par John Marshall, F. R. S., chirurgien à l'hôpital du collège de l'Université. Voir aussi à ce sujet l'opinion de M. le professeur Rolleston sur la faible quantité dont le cerveau se projette en arrière dans quelques races humaines. *Medical Times*, octobre 1862, p. 419. — Cf. Broca, *Sur les crânes basques* (*Bull. Soc. Anthropol.*, t. IV, 1863).

la différence atteignait le neuvième de la longueur totale du cerveau, tandis que chez l'homme l'excès d'une projection sur l'autre n'est que d'un onzième.

Fig. 65.



Fig. 66.

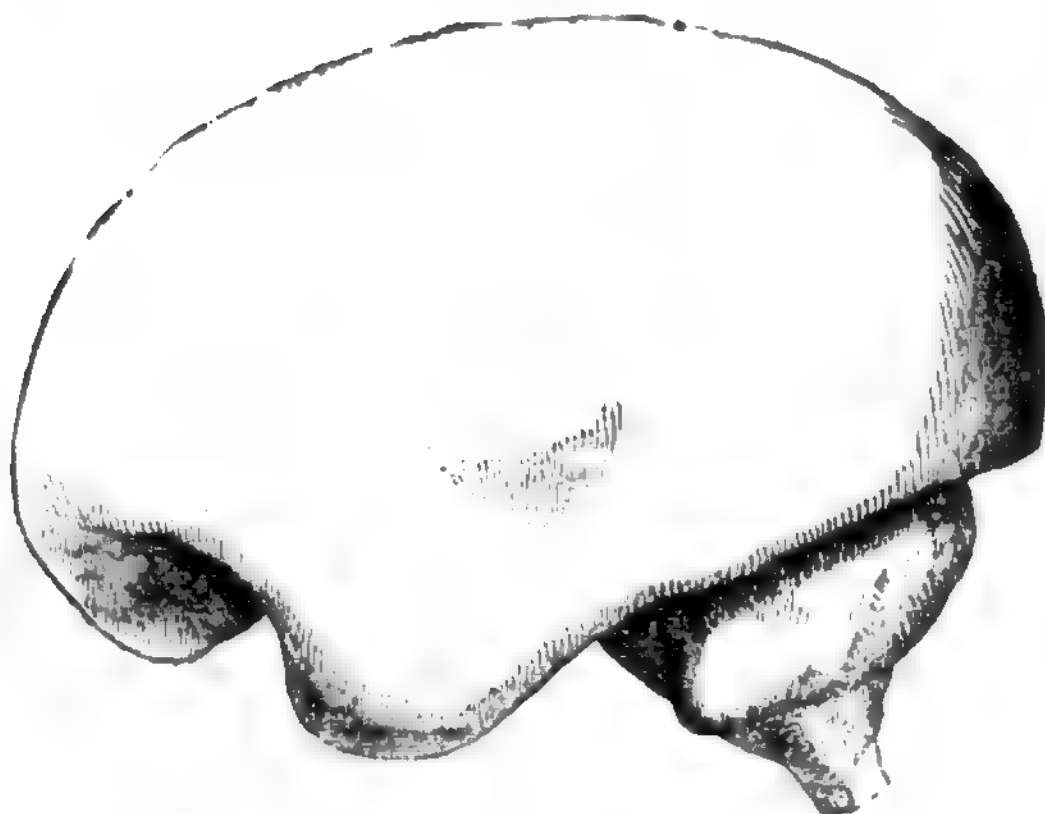
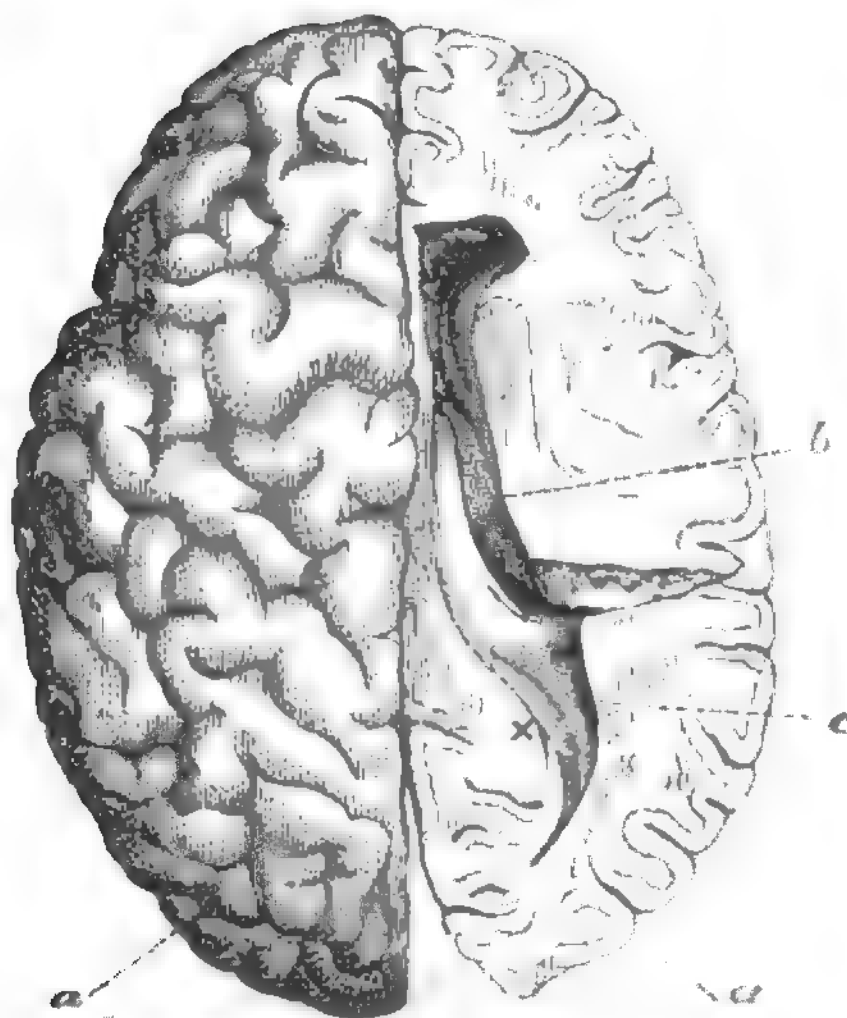


Fig. 65 et 66. — La figure 65 représente le moule intérieur d'un crâne humain, la figure 66, celui d'un crâne de chimpanzé; la première, d'après une pièce du musée du Collège des chirurgiens de Londres, la seconde, d'après la photographie du chimpanzé qui orne le travail de M. Marshall. (*Nat. Hist. Review*, 1851.) (Huxley, *De la place de l'homme dans la nature*, figures 34 et 35.) La projection en arrière des lobes postérieurs du cerveau, est très-évidente sur le chimpanzé comme chez l'homme. (H.)

Le même auteur nous donne une explication fort instructive de la manière dont les déplacements relatifs et les déformations se produisent dans les cerveaux conservés dans l'alcool comme le sont ordinairement les préparations anatomiques.

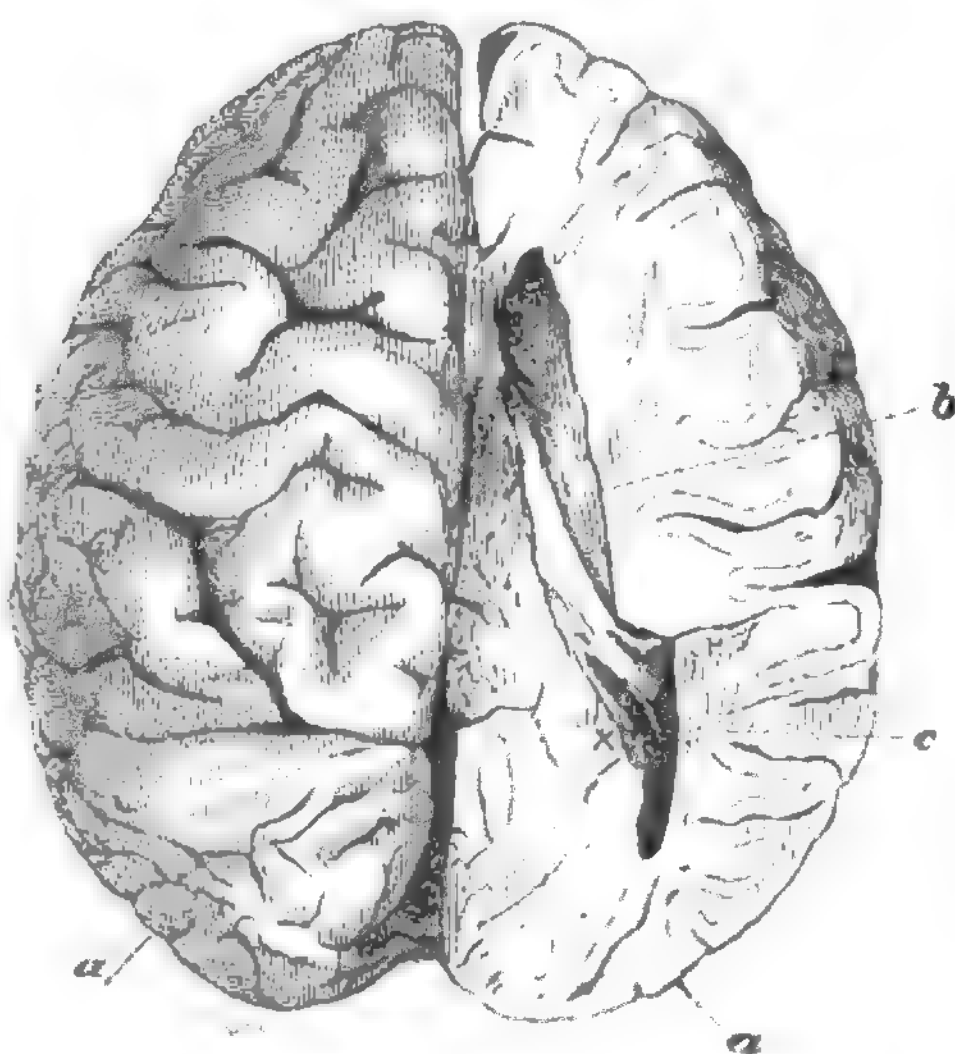
Dans un récent mémoire sur le lobe postérieur du cerveau dans les quadrumanes (1), M. Flower fait la remarque que bien que Tiedemann se soit, en 1821, déclaré incapable de découvrir le petit hippocampe et la corne postérieure du ventricule latéral dans un cerveau de macaque qu'il avait disséqué, Cuvier n'en mentionne pas moins ce dernier trait comme caractéristique de l'homme et des singes, et M. Serres, en 1826, dans un ouvrage bien connu sur le cerveau, a montré

Fig. 67.



Homme.

Fig. 68.



Chimpanzé.

Fig. 67 et 68. — Hémisphères cérébraux d'un homme et d'un chimpanzé, réduits à la même longueur, en vue de montrer les proportions relatives des parties. Le premier dessin a été pris sur une pièce que M. Flower, conservateur du musée du Collège des chirurgiens de Londres, a bien voulu préparer pour moi ; le second vient d'une photographie prise sur un cerveau semblablement dressé, qui est donné dans le mémoire de M. Marshall, cité plus haut. — a Lobe postérieur. — b Ventricule latéral. — c Corne postérieure et petit hippocampe. (Huxley, *De la place de l'homme dans la nature*, trad. cit., p. 235.)

(1) *Philosophical Transactions*, 1862, p. 183.

dans quatre espèces de singes au moins la présence à la fois du petit hippocampe et de la corne postérieure.

Tiedemann dit expressément que le troisième lobe, ou lobe postérieur, chez le singe recouvre le cervelet comme dans l'homme (1) ; quant à sa négation au sujet de la structure interne de ce lobe, elle perd toute valeur en présence des preuves positives du contraire obtenues par un si grand nombre d'observateurs distingués. Du reste, même avant la publication de l'ouvrage de Tiedemann, Kuhl avait disséqué, en 1820, le cerveau d'un *Ateles beelzebuth* et avait donné la figure d'une longue corne postérieure au ventricule latéral qu'il décrivait d'ailleurs de la même façon (2).

Voici en quels termes M. le professeur Huxley expose en résumé les résultats obtenus par les anatomistes anglais déjà cités et par M. le professeur Rolleston dans ses différents mémoires sur ce sujet :

« Chez tous les lémuriens examinés jusqu'ici, la projection horizontale du cervelet dépasse légèrement celle du cerveau, et le lobe postérieur qui contient la corne postérieure et le petit hippocampe est plus ou moins rudimentaire. Tous les singes d'Amérique, comme tous les singes de l'ancien monde, tous les babouins ou singes anthropoïdes, ont au contraire le cervelet entièrement caché, et possèdent une large corne postérieure avec un petit hippocampe bien développé. »

« Dans beaucoup de ces animaux, dans le *Saimiri* (*Chrysothrix*), par exemple, les lobes postérieurs du cerveau recouvrent le cervelet et s'étendent proportionnellement bien plus qu'ils ne le font chez l'homme (3). »

Je suis loin de prétendre que ces conclusions des observateurs anglais au sujet des affinités anatomiques des cerveaux de l'homme et des primates soient nouvelles. Je remarque, au contraire, qu'elles viennent confirmer les inductions anté-

(1) Tiedemann, *Icones cerebri simiarum*, etc., Heidelberg, 1821, p. 48.

(2) Kuhl, *Beiträge zur Zoologie*, etc., Frankfurt-am-Mein, 1820.

(3) Huxley, *De la place de l'homme dans la nature*, traduit par Dally, Paris, 1868, p. 228.

rieures des principaux savants de notre génération ou de la génération précédente, Tiedemann, Cuvier, Serres, Leuret, Wagner, Schröder van der Kolk, Gratiolet et autres.

Dans une des réunions récentes de l'Association britannique (1862), M. le professeur Owen lut un mémoire sur les caractères différentiels du cerveau et de la jambe du gorille et de l'homme (1). Il y fait remarquer que, dans le gorille, le cerveau s'étend au-dessus du cervelet sans le dépasser. Cette assertion est légèrement différente de celle qu'avait publiée l'année d'avant (1861), M. le professeur Huxley, qui soutient que la projection du cerveau dépasse celle du cervelet; mais elle est intéressante en ce qu'elle corrige la description du même cerveau, donnée par M. le professeur Owen cette même année, dans une lecture faite à l'Institution Royale et dans laquelle une partie considérable du cervelet du gorille, était représentée comme non recouverte (2). Dans le même mémoire, il fait la remarque que chez le babouin non-seulement le cerveau recouvre le cervelet, mais même le dépasse (3). Ce babouin, par conséquent, possède un lobe postérieur conforme à toutes les descriptions données jusqu'alors de cette partie du cerveau, y compris une nouvelle définition de la même proposée dernièrement par M. le professeur Owen. Car le lobe postérieur était autrefois considéré comme la partie du cerveau qui recouvre le cervelet, et M. le professeur Owen le définit comme la partie qui recouvre le tiers postérieur du cervelet et se projette encore au delà (4).

Nous pouvons, par conséquent, considérer l'essai tenté pour distinguer le cerveau de l'homme de celui du singe en se fondant sur des caractères cérébraux différents et nouvellement découverts, comme virtuellement abandonné par son auteur. Si donc la sous-classe des archencéphales doit être

(1) *Medical Times and Gazette*, octobre 1862, p. 373.

(2) *Athæneum Journal Report of Royal Institution*, lecture du 23 mars 1861, et rappel de cette lecture par M. le professeur Owen en ce qui touche le gorille. *Ibid.*, 30 mars, p. 434.

(3) Voir le *Medical Times* pour le compte rendu du mémoire de M. le professeur Owen à l'Association britannique de Cambridge, 11 octobre 1862, p. 373.

(4) *Annals*; *ibid.*, p. 457.

conservée, elle ne doit être fondée que sur des différences de développement, par exemple, sur le grand accroissement du cerveau dans l'homme relativement au singe le plus élevé, « soit en grandeur absolue, soit plus encore en grandeur relative proportionnellement à la masse et au poids du corps tout entier (1). »

On pourra se demander pourquoi ce caractère, bien connu de Cuvier et d'autres grands anatomistes qui ont précédé notre époque, ne leur a pas paru suffisant pour donner à l'homme, envisagé au point de vue physique, le droit de prétendre, dans le groupe des primates, à une place plus tranchée que celle d'un ordre à part, ou, suivant d'autres, d'une famille ou d'un genre spécial. L'ouvrage, déjà cité, de M. le professeur Huxley contient en peu de mots la réponse suivante à cette question :

« Autant que je le sache on n'a pas jusqu'ici observé de » crâne humain appartenant à un homme adulte qui eût » moins de 62 pouces cubes anglais, car le plus petit crâne » observé par Morton dans une race humaine mesurait » 63 pouces cubes anglais ; d'autre part, le plus vaste crâne de » gorille encore mesuré avait une capacité de 24 pouces $\frac{1}{2}$ cubes » anglais au plus. Admettons, pour plus de simplicité, que le » crâne de l'homme le plus dégradé ait une capacité double » de celle du gorille au crâne le plus vaste ; sans doute il y a » là une différence des plus frappantes, mais elle perd beau- » coup de sa valeur apparente et de sa portée systématique, » quand on l'envisage en s'éclairant de certains autres faits » non moins indubitables relatifs à ces capacités du crâne.

» Le premier de ces faits, c'est que la différence absolue » entre les volumes des cavités crâniennes des différentes » races humaines est bien plus considérable que celle qu'on » observe entre l'homme inférieur et le singe supérieur, et la » différence relative est à peu près la même. Le plus vaste » crâne humain, mesuré par Morton, contenait, en effet, » 114 pouces cubes, c'est-à-dire offrait à peu près un volume

(1) Owen, *Medical Times*, etc., p. 373.

» double de celui du plus petit ; mais cet excès absolu de capacité de 52 pouces cubes dépasse de beaucoup celui du crâne humain adulte le moins développé sur le crâne du gorille qui l'est le plus ($62-34 \div = 27 \div$). Secondement, les crânes des gorilles adultes mesurés jusqu'à présent diffèrent entre eux d'un tiers, les plus grands cubant 34 pouces \div cubes et les plus petits 24 ; troisièmement enfin, en tenant compte de la différence des tailles, les capacités crâniennes de certains singes inférieurs ont, relativement parlant, avec celles des singes supérieurs, les mêmes relations d'infériorité que celles-ci avec celles de l'homme (1). »

Concluons-nous de là que les différences des facultés mentales n'aient aucune relation avec le volume du cerveau ? Nous ne le pouvons pas, attendu que la capacité du cerveau chez les races d'hommes les plus civilisées et les plus élevées dépasse en moyenne celle des races inférieures, et que le cerveau de l'Européen, par exemple, est plus vaste que celui du nègre, plus symétrique et possède plus de circonvolutions, attendu encore, d'autre part, que les singes qui se rapprochent le plus de l'homme par la forme et le volume de leur cerveau sont plus intelligents que les lémuriens ou les divisions encore plus inférieures des mammifères, telles que les rongeurs et les marsupiaux, qui ont des cerveaux moins développés. Mais l'intelligence extraordinaire de l'éléphant et du chien, qui sont si supérieurs à la plus grande partie des quadrumanes, quoique le type de leurs cerveaux s'éloigne tant de celui de l'homme, cette intelligence est là pour nous convaincre que nous sommes bien loin de comprendre la nature réelle des relations de dépendance de la supériorité intellectuelle et de la structure du cerveau (2).

M. le professeur Rolleston, en parlant de ce sujet, fait la remarque suivante : « Fût-il prouvé que les différences entre le cerveau du singe et celui de l'homme ne fussent que des différences de quantités, il n'y a aucune raison tirée de la

(1) Huxley, *De la place de l'homme dans la nature*, traduit par Dally, Paris, 1868, p. 200. — On sait que le pouce anglais égale 0^m,0254.

(2) Voyez Broca, *Sur le volume et la forme du cerveau suivant les individus et suivant les races* (*Bull. Soc. Anthropol.*, t. II, p. 139, 1861).

- nature des choses qui empêchât des différences de degrés si
- nombreuses et si importantes de s'élever au rang de diffé-
- rences typiques.

• Différences de degrés et différences de types sont, il est
 • vrai, des termes qui s'excluent dans le langage de l'école,
 • mais rien ne nous prouve qu'il en soit ainsi dans le labora-
 • toire de la nature (1). »

Le même physiologiste ajoute que le moule humain est doué d'une plasticité considérable, non-seulement dans la jeunesse et pendant l'accroissement, mais même chez l'adulte, nous ne devons donc pas considérer toujours comme admis, ainsi que semblent le faire certains avocats de la théorie du développement, que chaque amélioration des facultés physiques dépende d'un perfectionnement de la structure du corps. Car, pourquoi l'âme, c'est-à-dire l'ensemble des plus hautes facultés morales et intellectuelles, n'aurait-elle pas la première part au lieu de la seconde dans le plan d'un développement progressif ?

Intelligence des animaux inférieurs comparée à celle de l'homme.

Depuis l'époque de Leibnitz bien des métaphysiciens ont essayé de tracer une ligne de démarcation entre l'intelligence des animaux inférieurs et celle de l'Homme ou entre l'instinct et la raison ; mais ils ont constamment éprouvé des difficultés analogues à celles que rencontrent les anatomistes modernes quand ils essayent de distinguer le cerveau du Singe de celui de l'Homme, au moyen de quelques caractères plus tranchés qu'une simple différence de poids et de volume, éléments qui sont si variables dans les individus de la même espèce, soit chez le Singe, soit chez l'Homme.

M. le professeur Agassiz, après avoir déclaré que c'est à peine si nous possédons encore les notions les plus élémen-

(1) Résumé d'une lecture faite par M. le professeur Georges Rolleston à l'Institution Royale, sur le cerveau de l'homme et des animaux. (*Medical Gazette*, 15 mars 1862, p. 262.)

taires qu'on puisse exiger pour une comparaison scientifique des instincts et des facultés des animaux et de l'homme, finit par avouer qu'il se sent incapable de dire en quoi les facultés mentales d'un enfant diffèrent de celles d'un jeune chimpanzé. Il fait ensuite les observations suivantes : « Le développement
 » des passions chez l'animal est aussi étendu que dans l'es-
 » prit humain, et je serais fort embarrassé de saisir les diffé-
 » rences dans leurs natures, quoiqu'il y en ait de grandes dans
 » les degrés de leurs manifestations et dans la forme de leur
 » expression. De plus, la gradation des facultés morales entre
 » les animaux supérieurs et l'homme est si imperceptible, que
 » ce serait certainement en exagérer la différence que de re-
 » fuser aux premiers un certain sentiment de responsabilité
 » et de conscience. Il y a d'ailleurs chez eux, et dans les limites
 » de leurs capacités respectives, des individualités aussi définies
 » que chez l'Homme : tous les amateurs de chevaux, tous les
 » gardiens de ménageries, tous les fermiers ou bergers, tous
 » les gens enfin qui ont la grande expérience des animaux
 » sauvages, apprivoisés ou domestiques, sont là pour l'affirmer.
 » C'est là un argument des plus forts en faveur de l'existence
 » chez tous les animaux d'un principe immatériel, analogue
 » à celui dont l'excellence et les facultés supérieures mettent
 » l'homme tant au-dessus des animaux. En somme, l'existence
 » de ce principe est incontestable, et qu'on l'appelle âme, raison
 » ou instinct, il présente dans l'ensemble des êtres organisés,
 » une série de phénomènes étroitement liés les uns aux au-
 » tres ; c'est de lui que découlent non-seulement les plus
 » hautes manifestations de l'esprit, mais aussi cette perma-
 » nence remarquable, des différences spécifiques qui carac-
 » térisent chaque organe. La plupart des arguments de la
 » philosophie, en faveur de l'immortalité de l'Homme, s'ap-
 » pliquent également à l'indestructibilité de ce principe chez
 » d'autres êtres vivants (1). »

M. le professeur Huxley, en commentant un passage du mémoire déjà cité (p. 529), de M. le professeur Owen, soutient

(1) Cf. *Contributions to the Natural History of the United States of North America*, t. 1, 1^{re} partie, p. 60, 64.

qu'il y a unité de plan physique dans la série des êtres animés ; il ajoute qu'il ne peut aller jusqu'à dire que « la détermination de la différence entre l'homme et le singe, soit une pure difficulté anatomique, » mais qu'il n'y a pas de juge impartial qui doute que l'on puisse suivre fort loin dans l'échelle descendante du monde animé les racines, si l'on peut s'exprimer ainsi, de ces grandes facultés qui valent à l'homme son immense supériorité sur tous les autres êtres. Le chien, le chat, le moineau nous rendent affection pour affection, et haine pour haine. Ils sont susceptibles de honte et de chagrin, et bien qu'ils puissent n'avoir pas conscience de la logique de leur raisonnement, aucun de ceux qui les ont vus à l'œuvre, ne peut douter qu'ils ne possèdent cette faculté de réfléchir et de raisonner qui coordonne les prémisses fournies par les sens, et en déduit des actes raisonnables, faculté qui tient dans l'activité humaine une aussi large place que la raison dont nous avons conscience (1).

• **Des motifs qui peuvent faire rapporter l'homme à un règne distinct dans la nature.**

Aucun des auteurs que je viens de citer, qui admettent une analogie si complète entre les facultés de l'homme et celles des animaux supérieurs, n'est disposé à exagérer l'énorme hiatus qui sépare l'homme de la brute, et c'est à peine si, en se fondant sur des caractères purement physiques, ils vont jusqu'à lui accorder le rang d'un ordre distinct, et encore moins d'une sous-classe séparée ; mais il ne s'ensuit pas, qu'ils doivent s'opposer aux raisonnements de M. de Quatrefages qui, dans son ouvrage sur *l'Unité de l'espèce humaine* (2), dit que l'homme doit former à lui seul un règne de la nature. si nous en venons un jour à permettre à ses facultés morales et intellectuelles de prendre la valeur qui leur est due dans la classification.

(1) *Natural History Review*, janvier 1861, n° 1, p. 68. — Cf. Huxley, *De la place de l'homme dans la nature*, trad. Dally, Paris, 1868, in-8°, 2^e partie.

(2) A. de Quatrefages, *Unité de l'espèce humaine*, in-12, Paris, 1861.

Il dit, au sujet de son organisation, que l'anatomie a retrouvé jusque dans les types inférieurs les organes essentiels de l'homme, et chez les mammifères, chez les singes surtout, elle a démontré une identité à peu près absolue de composition anatomique os par os, muscle par muscle, vaisseau par vaisseau, nerf par nerf (page 17). ...Des organes presque identiques remplissent les mêmes fonctions et de la même manière... La station verticale sur deux pieds et le *os sublime* ont été regardés comme les attributs extérieurs du règne humain. Il est cependant difficile de partager cette manière de voir. Déjà M. Isidore Geoffroy, faisant pour la première fois une objection qui, par une singulière inadvertance, avait échappé à tous ses prédécesseurs, a fait observer que plusieurs oiseaux se tiennent naturellement droits. Les pingouins et même une simple race de nos canards domestiques présentent cette particularité (page 18).

...Trouverons-nous les caractères du règne humain dans les facultés de l'esprit ? — Certes il ne peut entrer dans ma pensée d'identifier le développement intellectuel de l'homme avec l'intelligence rudimentaire des animaux, même les mieux doués... L'animal a sa part d'intelligence, ses facultés fondamentales, pour être moins développées chez nous, n'en sont pas moins les mêmes au fond. L'animal sent, veut, se souvient, raisonne, et l'exactitude, la sûreté de ses jugements ont parfois quelque chose de merveilleux, en même temps que les erreurs qu'on lui voit commettre démontrent que ces jugements ne sont pas le résultat d'une force aveugle et fatale (page 19).

...L'homme seul, il est vrai, possède la *parole*, c'est-à-dire la *voix articulée*; mais deux classes d'animaux ont la *voix*. Chez eux, comme chez nous, il y a production de sons produisant des impressions, des idées, et compris non-seulement par les individus de même espèce, mais encore par l'homme lui-même (page 20).

...Enfin ce que nous appelons les facultés du cœur se manifestent tout aussi bien chez les animaux que chez l'homme. — L'animal aime et hait...

• Où trouverons-nous donc... ce *quelque chose* complètement
• étranger à l'animal, appartenant exclusivement à l'homme
• et motivant pour lui seul l'établissement d'un règne à part ? •
• (P. 21.)

Ces caractères distinctifs sont, pour M. de Quatrefages, « la
• notion abstraite du bien et du mal moral, » du juste et de
l'injuste, de la vertu et du vice, ou la moralité, faculté qui
donne à l'homme cette notion et la croyance « à un monde
• autre que celui qui nous entoure, à certains êtres mysté-
• rieux d'une nature supérieure qu'on doit redouter ou véné-
• rer... En d'autres termes, la notion de la Divinité et celle
• d'une autre vie (1). »

C'est par ces deux attributs, les facultés morales et les facultés religieuses, spéciales à l'homme à l'exclusion de la brute, que M. de Quatrefages propose de distinguer l'homme du reste du règne animal.

Mais il omet de mentionner un caractère essentiel que feu l'archevêque de Canterbury avait fortement mis en relief cinquante ans auparavant dans ses *Annales de la création*. « Il y a des écrivains, dit-il, qui ont pris un plaisir extraordi-
• naire à niveler la grande barrière qui sépare l'homme de la
• brute. Égarés dans des conclusions fausses par l'infinie
• variété des productions de la nature, ils se sont plu à parler
• d'une chaîne des êtres qui reliait le monde végétal au
• monde animal et les différents ordres des animaux les uns
• aux autres, de façon à élever, par une gradation presque
• imperceptible, le groupe des singes jusqu'aux races infé-
• rieures de l'humanité, et celles-ci jusqu'aux plus perfec-
• tionnées. Mais si l'on avait à établir un parallèle, il ne
• faudrait pas prendre pour point de comparaison cette sta-
• tion droite qui est loin d'être exclusivement le partage de
• l'humanité, ni même cette chose vague qu'on appelle la
• raison, et qu'on ne peut pas toujours séparer exactement
• de l'instinct, mais bien cette faculté d'une raison progres-
• sive et perfective qui est l'attribut spécial et exclusif de
• l'homme.

(1) *Op. cit.*, p. 22-23.

» On a parfois prétendu, en s'appuyant sur des faits que je
 » ne contesterai pas, qu'il y a moins de différence entre la
 » brute la plus intelligente et le sauvage le plus dégradé
 » qu'entre ce dernier et l'homme le plus avancé. Mais, pour
 » justifier complètement l'analogie prétendue, il aurait fallu
 » aussi prouver que le sauvage le plus dégradé n'est pas plus
 » capable de perfectionnement que le chimpanzé ou l'orang-
 » outang.

» Les animaux, ajoute-t-il, sont nés dans l'état où ils sont
 » destinés à rester. La nature les a placés à un certain rang
 » et a limité l'étendue de leurs facultés par un décret im-
 » muable. Quant à l'homme, elle lui a donné le pouvoir et
 » imposé l'obligation de se créer à lui-même sa place dans
 » l'échelle des êtres en lui faisant spécialement don d'une
 » raison perfectible (1). »

Nous avons vu que M. le professeur Agassiz, dans son essai de classification cité plus haut (p. 545), parle de l'existence chez tous les animaux « d'un principe immatériel similaire
 » de celui qui par son excellence et ses facultés supérieures
 » place l'homme si haut au-dessus des animaux; » et fait la remarque que « la plupart des arguments de la philosophie
 » en faveur de l'immortalité de l'homme s'appliquent égale-
 » ment à la permanence de ce principe chez les autres êtres
 » vivants. »

Cet auteur n'a, à coup sûr, en faisant cette remarque, aucune intention de porter atteinte à la grande doctrine citée tout à l'heure, néanmoins il est peut-être convenable de faire observer que, s'il y a quelques-uns des arguments en faveur d'une vie future qui s'appliquent aussi bien aux animaux inférieurs qu'à l'homme, ils sont loin d'être ceux qui ont le plus de poids et d'importance. Sans aucun doute, il est vrai que, chez l'un comme chez les autres, l'individu conserve son identité tout en subissant les nombreux changements de forme et

(1) *Records of Creation*, 1846, vol. II, chap. XI, deuxième édition. — Voy. sur ces diverses questions la discussion qui s'est élevée au sein de la Société d'Anthropologie de Paris, en 1865, à l'occasion d'une lecture de M. Prüner-Bey, sur *l'homme et l'animal*. (*Bull. Soc. Anthropol.*, 1^{re} série, t. VI, 2^e série, t. I, *passim*.)

d'organisation qui se produisent durant le passage de l'enfance à l'état adulte, et de ce dernier à la vieillesse ; sans doute encore, il est certain que la perte incessante de toutes les particules matérielles qui sont entrées dans la composition du corps pendant son accroissement et leur remplacement par de nouveaux éléments sans que l'individu cesse d'être lui-même, font encore faire un pas de plus à l'analogie. Mais il nous est impossible de pousser plus loin ce parallèle. Nous ne pouvons nous imaginer que ce monde soit un lieu d'épreuves et de souffrances morales pour aucun des animaux inférieurs, ni qu'aucun d'eux puisse trouver quelque consolation ou quelque bonheur dans une croyance à une vie future. C'est à l'homme seul qu'est donnée cette croyance si conforme à sa raison, et qui satisfait si bien au sentiment religieux que la nature a enraciné dans son âme ; lui seul a cette doctrine qui tend à l'élever moralement et intellectuellement dans l'échelle de l'existence et qui porte des fruits d'un caractère si différent de ceux que produisent l'erreur et l'illusion.

Les adversaires de la théorie de la transmutation se prévalent quelquefois de ce que les géologues n'ont pas encore découvert de restes fossiles des animaux intermédiaires de cette chaîne, ce qui aurait dû se présenter s'il y avait eu passage par variation des primates inférieurs jusqu'à l'homme. Mais ce que nous avons dit touchant l'absence des formes de transition entre les formes récentes et pliocènes de mammifères, peut nous montrer le peu de valeur, dans l'état actuel de la science, de tout argument basé sur de pareilles preuves négatives, et cela particulièrement dans le cas de l'homme, puisque nous n'avons pas encore fouillé dans le grand livre de la nature les seules pages où nous ayons quelque droit de nous attendre à trouver la trace de ces anneaux qui nous manquent. Les patries des singes anthropoïdes sont les régions tropicales de l'Afrique et les îles de Bornéo et de Sumatra, régions qui sont à vrai dire tout à fait inconnues sous le rapport de leurs mammifères pliocènes et post-pliocènes. L'homme est un type de l'ancien monde ; ce n'est donc pas au Brésil, la seule contrée équatoriale où l'on

ait encore exploré des cavernes à ossements, que l'on peut poursuivre la découverte à l'état fossile des formes éteintes voisines de la forme humaine. Lund, naturaliste danois, a trouvé au Brésil non-seulement des paresseux et des tatous fossiles, mais aussi des genres éteints de singes fossiles; seulement tous sont du type américain, tous, par conséquent, s'éloignent par leur dentition et leurs autres caractères des primates de l'ancien monde (1).

Quelque jour, dans l'avenir, quand peut-être des centaines d'espèces de quadrumanes fossiles auront été mises au jour, le naturaliste pourra raisonner sur ce sujet; pour le moment, il faut nous contenter d'attendre patiemment, et nous garder de laisser notre jugement au sujet de la transmutation subir l'influence de cette absence de preuves; car il serait contraire à toute analogie de vouloir les trouver dans aucun des dépôts post-pliocènes que nous ayons encore soigneusement examinés. N'est-ce pas, en effet, en Australie que nous trouvons des espèces éteintes de kangourous et de wombats, et dans l'Amérique du Sud que nous trouvons les lamas et les paresseux fossiles? C'est donc dans l'Afrique équatoriale et dans certaines îles de l'archipel Indien oriental que nous devons espérer rencontrer plus tard les types perdus des primates anthropoïdes voisins du gorille, du chimpanzé et de l'orang-outang.

Il ne paraît pas que pendant la période pliocène, l'Europe ait joui d'un climat qui la rendît habitable aux mammifères quadrumanes; mais aussitôt que nous poursuivons nos recherches jusque dans les temps miocènes où les insectes et les plantes, comme ceux d'Enighen, et les coquilles, comme celles des fahluns de la Loire, accusent des températures plus élevées aussi bien dans la mer que sur la terre, nous commençons à découvrir des singes fossiles au nord des Alpes et des Pyrénées. Au nombre des quelques espèces déjà découvertes, deux au moins appartiennent au groupe an-

(1) Cf. Lund, *Blik paa Brasiliens dyreverden for sidste jordomvæltning*, Copenhagen, 1838, in-4°.

thropoïde. L'une d'elles, le *Dryopithecus* de M. Lartet (1), espèce de gibbon ou de singe à longs bras, et d'une taille à peu près égale à celle de l'homme, fut trouvé, en 1856, dans les couches miocènes supérieures de Sansan, près du pied des Pyrénées, dans le sud de la France. On dit aussi qu'un os du même singe aurait depuis lors été extrait d'un dépôt d'âge correspondant à Eppelsheim, près de Darmstadt, à une latitude correspondant à celle des comtés sud de l'Angleterre (2). Mais d'après la doctrine de la progression ce ne serait pas dans ces couches miocènes, mais bien dans celles de date pliocène et post-pliocène, et dans des régions plus voisines de l'équateur, qu'on aura le plus de chances de découvrir dans la suite certaines espèces d'une organisation plus élevée que le gorille et le chimpanzé.

Le seul singe fossile prétendu de date éocène qu'on ait encore annoncé est celui qui fut trouvé en 1840 à Kyson, en Suffolk, et qui fut ainsi déterminé par M. le professeur Owen; mais le même anatomiste, après un nouvel examen portant sur de plus nombreux matériaux, est revenu tout récemment sur cette opinion et a déclaré que c'était un pachyderme.

Cependant M. Rütimeyer (3), ostéologiste distingué, dont il a été question dans les premiers chapitres de cet ouvrage, vient d'annoncer la découverte, dans des couches éocènes du Jura suisse, d'un singe voisin des lémuriens; mais comme jusqu'à présent il n'en a recueilli qu'un petit fragment de mâchoire avec trois molaires, il faut, ce me semble, attendre des informations plus complètes pour reconnaître sans conteste les titres de son *Cænopithecus lemuroïdes* à prendre rang parmi les primates.

(1) Ed. Lartet. Note sur un grand singe fossile (*Dryopithecus Fontani*) qui se rattache au groupe des singes supérieurs, br. in-4^e extr. de l'Institut, 28 juillet 1856.

(2) Owen, *Geologist*, novembre 1862.

(3) Rütimeyer, *Eocene Säugethiere*, etc., Zurich, 1862.

Opinion de Hallam sur la place de l'homme dans la création.

Hallam, dans sa *Littérature de l'Europe*, après s'être livré à de profondes réflexions sur les « *Pensées de Pascal* » et les dogmes théologiques de son école qui ont rapport à la nature humaine déchue, s'exprime ainsi au sujet de la place de l'homme dans la création : « Mon intention n'est point de » m'écarter, même légèrement, du sujet de cet ouvrage ; il » serait pourtant intéressant de rechercher si, malgré l'im- » pénétrable mystère qui enveloppera toujours pour nous la » création d'un monde où le mal est si répandu, si, dis-je, » nous ne pourrions pas être amenés à saisir une relation » entre le mal physique et moral qui afflige l'humanité et la » place de l'homme dans la création ; si la loi de continuité, » qu'il a plu au Créateur de ne point interrompre, en ce qui » regarde son organisation physique, loi qui le rattache dans » l'unité d'un seul grand type aux formes inférieures de la » vie animale par des conditions communes de nutrition, de » reproduction et de conservation, si cette loi n'a pas rendu » nécessaires les appétits physiques et les inclinations morales ; » si, d'autre part, les facultés supérieures de sa nature in- » tellectuelle, sa qualité d'être susceptible de ces émotions » morales et de ces affections désintéressées qu'il ressent, » sinon exclusivement, du moins d'une façon bien plus éner- » gique que les êtres inférieurs, et par-dessus tous ces dons » celui de la conscience et de l'aptitude à connaître Dieu ; si » tous ces attributs, dis-je, n'auraient pas pu nous préparer, » même *a priori*, à voir leur conflit avec les passions animales » produire des contradictions de détail ou au moins certaines » anomalies que l'homme lui-même fût incapable d'expli- » quer, tant son être est complexe. La transition n'est pas » toujours facile d'un anneau à l'autre de la longue chaîne de » la création ; il y a des hiatus nécessaires et pour ainsi dire » des sauts qui, sans faire exception à la loi de continuité,

« n'en sont que l'appropriation à une nouvelle série d'êtres
 » animés. Si l'homme est fait à l'image de Dieu, il est fait
 » aussi à l'image du singe. La charpente du corps de cet être
 » qui a pesé les étoiles et asservi la lumière s'approche de
 » celle de la brute muette qui erre dans les forêts de Su-
 » matra. Puisqu'il occupe cette ligne de démarcation entre
 » la nature des animaux et celle des anges, qu'y a-t-il d'é-
 » tonnant à ce qu'il participe à la nature de tous deux (1) ? »

La loi de continuité, dont vient de parler Hallam, et qui n'est pas violée par quelques exceptions accidentelles, n'est pas la loi de variation et de sélection naturelle exposée ci-dessus (chap. xxi), mais c'est cette unité de plan qu'on suppose exister dans l'esprit divin, unité réalisée ou non dans les choses matérielles et dans la création visible dont les anneaux ne passent pas de l'un à l'autre par une transition facile, au moins dans les conditions où il est permis de la contempler.

Le docteur Asa Gray est un éminent botaniste américain, auquel nous sommes redevables d'un essai philosophique de grand mérite sur l'origine des espèces par variation et sélection naturelle ; il a fort bien fait observer, en parlant de l'axiome de Leibnitz, *Natura non agit saltatim*, que la nature ne perd pas de vue son but, et qu'elle fait en somme des distinctions manifestes et réelles, mais sans interruptions importantes, ni sauts considérables. « Nous n'avons pas à nous
 » étonner que nous rencontrions des gradations entre les
 » espèces et les variétés, ou que les genres et autres groupes
 » ne soient pas absolument limités, quoique nous les repré-
 » sentions comme tels. La classification des naturalistes em-
 » ploie des définitions rigoureuses et tranchées là où la nature
 » se plaît à introduire des transitions plus ou moins douces.
 » Nos systèmes se réduisent à rien, sans la rigueur de nos
 » démarcations. »

Le même écrivain nous rappelle que « les plantes et les
 » animaux sont si différents, que la difficulté, pour un obser-

(1) Hallam, *Introduction to the Literature of Europe*, etc., vol. IV, p. 162.

» vateur ordinaire, serait de trouver des points de compari-
» son, tandis que pour le naturaliste, c'est en tous points le
» contraire qui a lieu. Toutes les grandes distinctions s'éva-
» nouissent l'une après l'autre à mesure qu'on se rapproche
» de la limite extrême qui sépare le règne animal du règne
» végétal, et nous ne connaissons encore à présent aucun
» caractère distinctif absolu qui sépare ces deux catégories
» d'êtres organisés (1). »

Un auteur, qui a fait une étude approfondie de l'*Origine des espèces* de M. Darwin, et qui lui-même est un géologue accompli, déclare que si nous embrassons la doctrine de la « varia-
» tion continue de toutes formes organiques depuis les plus
» simples jusqu'aux plus élevées, en y comprenant l'homme
» comme le dernier anneau de cette chaîne d'êtres organisés,
» il doit y avoir eu une transition entre l'instinct de la brute
» et les nobles facultés de l'homme ; mais dans ce cas, dit-il,
» où sont les anneaux qui manquent, et à quel moment de
» son développement progressif l'homme a-t-il acquis la partie
» spirituelle de son être, et a-t-il été doté de cet attribut im-
» posant de l'immortalité (2) ? »

Avant d'élever des objections de cette nature contre une hypothèse scientifique, il serait bon de s'arrêter pour rechercher si, dans la constitution du monde qui nous entoure, il n'y a pas d'énigmes analogues, dont quelques-unes présenteraient des difficultés plus grandes encore que celles qui viennent d'être énoncées. Quand nous contemplons, par exemple, les millions d'êtres humains qui peuplent maintenant la terre, nous en voyons des milliers qui sont voués à une imbécillité sans espoir, et nous pouvons suivre une insensible gradation depuis eux jusqu'à ceux d'une demi-intelligence pour arriver enfin à ceux d'une intelligence parfaite, de sorte que, dans le cours des âges, il a dû en exister des milliers et des milliers dont la condition morale et intellectuelle montrait le passage de l'être privé de raison à l'être raisonnable, de l'être irres-

(1) Asa Gray. *Natural Selection not inconsistent with Natural Theology*, London, 1861, p. 55.

(2) *Physical Theories of the Phenomena of Life*. (*Fraser's Magazine*, juillet 1860.)

ponsable à l'être responsable. De plus, nous pouvons conclure du recensement des naissances et des morts dans la Grande-Bretagne, et des statistiques de la Belgique, par Quetelet, qu'il y a un quart de l'espèce humaine qui meurt dans la première enfance, et un dixième dans le premier mois de l'existence. Nous pouvons donc affirmer avec certitude qu'il périt par siècle des millions d'êtres humains sur la terre pendant les premières heures de leur existence. La détermination de la place psychologique exacte de ces êtres dans la création est un des thèmes stériles sur lesquels les théologiens et les métaphysiciens se sont les plus évertués dans leurs ingénieuses spéculations.

Le philosophe, sans ignorer ces difficultés, ne s'en laisse pas troubler dans sa conviction que « tout ce qui est, est bien, » et n'en reçoit aucune atteinte à ses espérances et à ses aspirations relatives aux hautes destinées de son espèce. Mais il sent aussi que ce n'est pas à lui, à lui si souvent confondu par les pénibles réalités du présent, de chercher le critérium de la probabilité de théories relatives au passé dans leur accord ou leur défaut d'accord avec un certain idéal d'univers parfait, que les gens qui ne partagent pas ses opinions se sont forgés à eux-mêmes.

Nous ne devons pas non plus nous laisser aller trop facilement à croire que l'hypothèse de la variation et de la sélection naturelle nous oblige à admettre qu'il y ait un passage absolument insensible de l'intelligence la plus élevée des animaux inférieurs à la raison perfectible de l'homme. Nous voyons souvent un individu d'un génie transcendant naître de parents qui n'ont jamais donné de preuves d'une capacité intellectuelle supérieure à celle de la moyenne des gens de leur âge et de leur race. C'est un phénomène que nous ne devons pas perdre de vue quand nous cherchons dans nos conjectures à savoir si la succession des degrés d'avancement qui constitue le développement d'un grand ensemble progressif ne pourrait pas comporter certains sauts accidentels plus étendus, formant des interruptions dans une série de changements psychologiques qui, sans eux, serait continue.

Les inventeurs des arts utiles, les poètes et les prophètes des premiers âges de la formation d'une nation, les auteurs et apôtres de nouveaux systèmes de religion, de morale, de philosophie et de nouveaux codes de lois, ont été souvent considérés comme des messagers du ciel ; ils ont souvent, après leur mort, reçu des honneurs divins, tandis qu'il se répandait des contes fabuleux sur les prodiges qui avaient accompagné leur naissance. Nous ne nous étonnerons pas qu'il ait pu régner de pareilles idées, quand nous envisagerons les importantes révolutions dans le monde moral et intellectuel qu'ont produites ces esprits transcendants, et quand nous réfléchirons que ces attributs de l'esprit sont, comme ceux du corps, transmissibles par hérédité ; il serait bien possible que nous trouvassions, dans ces sauts brusques de la nature, la clef de l'origine de la supériorité de certaines races humaines. A notre époque, l'apparition accidentelle de facultés mentales aussi extraordinaires peut être expliquée par l'atavisme ; mais il a dû y avoir un commencement à la série de ces événements anormaux. Si nous croyons, comme le veut la théorie de la progression, que l'humanité se soit lentement élevée depuis un point de départ humble et grossier, ces sauts brusques auraient eu pour résultat non-seulement d'introduire successivement des formes et des degrés d'intelligence de plus en plus élevés, mais aussi, à une époque bien plus éloignée du point de départ, de faire franchir d'un bond l'espace qui séparait l'état le plus élevé de l'intelligence incapable de progrès des animaux inférieurs de celui de la forme primitive et la moins développée de la raison perfectible dont l'homme est la manifestation.

Dire que de pareils sauts ne constituent pas une interruption du cours ordinaire de la nature, serait plus que nous n'avons le droit d'affirmer. Dans le cas de la naissance accidentelle d'un individu d'un génie supérieur, il n'y a certainement aucune discontinuité dans la succession généalogique régulière, et lorsque tous les nuages de la fiction mythologique sont dispersés par la critique historique, quand il est reconnu que la terre n'a pas tremblé à la naissance de l'en-

fant prédestiné et que la surface du ciel n'a pas été remplie de formes enflammées, il n'en reste pas moins un profond et inexplicable mystère : c'est l'ordre des phénomènes et non leur cause que nous pouvons rapporter au cours habituel de la nature.

Le docteur Asa Gray, dans son excellent Essai déjà cité, (p. 554), a fait voir que la doctrine de la variation et de la sélection naturelle n'a aucune tendance à saper les fondements de la théologie naturelle ; en effet, l'hypothèse de la dérivation des espèces n'est contraire à aucune des idées populaires relativement à la manière dont les modifications du monde naturel se sont effectuées. Nous pouvons nous imaginer que les événements, et en général les opérations de la nature, se produisent simplement en vertu de forces communiquées dès le principe et sans aucune intervention ultérieure ; ou bien nous pouvons admettre qu'il y a eu de temps en temps, et seulement de temps en temps, une intervention de la Divinité ; nous pouvons, enfin, encore supposer que tous les changements qui se produisent sont le résultat de l'action méthodique et constante, mais infiniment variée, de la Cause intelligente et créatrice. Ceux qui veulent absolument que l'origine d'un individu, aussi bien que l'origine d'une espèce ou d'un genre, ne puisse s'expliquer que par l'action directe d'une cause créatrice, peuvent, sans abandonner leur théorie favorite, admettre la doctrine de la transmutation, qui ne lui est point incompatible.

M. le professeur Agassiz avait fait observer que « la pensée humaine était consécutive, tandis que la pensée divine était simultanée ; » mais M. Asa Gray a répliqué que « si la pensée divine est simultanée, rien ne nous donne le droit d'affirmer qu'il en soit de même de l'action divine. »

L'ensemble et la succession des phénomènes naturels peuvent n'être que l'application matérielle d'un arrangement conçu à l'avance, et si cette succession des événements peut s'expliquer par la transmutation, l'adaptation perpétuelle du monde organique à de nouvelles conditions laisse aussi puissant que jamais l'argument en faveur d'un plan et par consé-

quent d'un architecte ; en effet, la création d'une œuvre au moyen d'un instrument doit exiger, et par conséquent faire présupposer l'action d'un pouvoir plutôt supérieur qu'inférieur à celui qui accomplirait directement la même œuvre (1).

Quant au reproche de matérialisme imputé à toutes les formes de la théorie du développement, le docteur Gray nous a rappelé avec raison que « des deux grands esprits du dix-septième siècle, Newton et Leibnitz, tous deux aussi profondément religieux que philosophiques, il y en eut un qui produisit la théorie de la gravitation, tandis que l'autre reprocha à cette théorie d'être subversive de la religion naturelle (2). »

Il y aurait, ce me semble, plutôt lieu de dire que, loin d'avoir une tendance matérialiste, cette hypothèse de l'introduction sur la terre, à des époques géologiques successives, d'abord de la vie, puis de la sensation, puis de l'instinct, ensuite de l'intelligence des mammifères supérieurs si voisins de la raison, et enfin de la raison perfectible de l'homme lui-même, nous présente le tableau de la prédominance toujours croissante de l'esprit sur la matière.

(1) Asa Gray, *Natural Selection*, etc., p. 55.

(2) Asa Gray, *ibid.*, p. 31.

TABLE DES MATIÈRES

Préface de la seconde édition française.....	v
--	---

CHAPITRE PREMIER.

INTRODUCTION.

Remarques préliminaires sur les questions traitées dans cet ouvrage. — Définition des termes *récent*, *post-pliocène* et *post-tertiaire*. — Tableau d'ensemble de la série complète des couches fossilifères.....

CHAPITRE II.

PÉRIODE RÉCENTE. — TOURBIÈRES DU DANEMARK ET MONTICULES DE COQUILLES. — HABITATIONS LACUSTRES DE LA SUISSE.

Objets travaillés des tourbières du Danemark. — Restes de trois périodes différentes de végétation dans la tourbe. — Âges de pierre, de bronze et de fer. — Monticules de coquilles ou anciens « amas de débris » des îles danoises. — Changements survenus dans la distribution géographique de certains mollusques marins depuis leur origine. — Restes enfouis de mammifères d'espèces récentes. — Crânes humains de la même période. — Habitations lacustres de la Suisse bâties sur pilotis (*avec planche*). — Outils de pierre et de bronze qu'on y a trouvés. — Céréales et autres végétaux fossiles. — Restes de mammifères sauvages et domestiques. — Pas d'espèces éteintes. — Évaluations chronologiques des dates de l'âge de bronze et de l'âge de pierre en Suisse. — Habitations lacustres ou îles artificielles appelées « Crannoges » en Irlande..... 10

CHAPITRE III.

FOSSILES HUMAINS ET OBJETS TRAVAILLÉS DE LA PÉRIODE RÉCENTE. (SUITE.)

Delta et plaine d'alluvion du Nil. — Briques cuites en Égypte avant l'époque romaine. — Fouilles en 1851-1854. — Anciens tumulus de la vallée de l'Ohio.

LYELL.

— Leur ancienneté. — Tumulus funéraire à Santos, au Brésil. — Delta du Mississipi. — Anciens restes humains dans les récifs de coraux de la Floride. — Changements dans la géographie physique depuis l'apparition de l'homme. — Canots enfouis dans des couches marines près de Glasgow. — Exhaussement depuis l'occupation romaine des rivages du Firth of Forth. — Baleines fossiles près de Stirling. — Dépôts marins soulevés en Suède sur les côtes de la Baltique et de l'Océan. — Essai d'évaluation de leur âge. 39

CHAPITRE IV.

PÉRIODE POST-PLIOCÈNE. — OSSEMENTS D'HOMMES ET DE MAMMIFÈRES D'ESPÈCES ÉTEINTES DANS LES CAVERNES DE LA BELGIQUE.

Premières découvertes dans les cavernes du Languedoc de restes humains avec ossements de mammifères d'espèces éteintes. — Recherches du docteur Schmerling, en 1833, dans les cavernes de Liège. — Débris de squelettes humains associés à des os d'éléphants et de rhinocéros. — Distribution et mode probable d'introduction des os. — Instruments de silex et d'os. — Conclusions de Schmerling relativement à l'antiquité ignorée de l'homme. — État présent des cavernes de la Belgique. — Ossements trouvés récemment dans la caverne d'Engihoul. — Rivières tombant dans des gouffres. — Croûte de stalagmites. — Comment on démontre l'ancienneté des restes humains de la Belgique. 67

CHAPITRE V.

PÉRIODE POST-PLIOCÈNE. — CRÂNES HUMAINS FOSSILES DES CAVERNES DE NEANDERTHAL ET D'ENGIS.

Squelette humain trouvé dans une caverne près de Düsseldorf. — Sa position géologique et son âge probable. — Ses caractères anormaux rappelant ceux du singe. — Crâne humain fossile de la caverne d'Engis, près de Liège. — Description de ces crânes par M. le professeur Huxley. — Comparaison de chacun d'eux avec des variétés extrêmes de la race indigène de l'Australie. — Capacités comparées des cerveaux de l'homme et du singe. — Crâne de Borgeby, en Danemark. — Conclusions de M. professeur Huxley. — Portée des caractères particuliers du crâne de Neanderthal relativement à l'hypothèse de la transmutation des espèces. 84

CHAPITRE VI.

ALLUVIONS POST-PLIOCÈNES ET DÉPÔTS DES CAVERNES AVEC INSTRUMENTS EN SILEX.

Position générale dans les vallées, du diluvium avec espèces éteintes. — Découvertes de Boucher de Perthes, à Abbeville. — Instruments en silex trouvés aussi à Saint-Acheul, près d'Amiens. — La curiosité éveillée par

l'exploration systématique de la caverne de Brixham. — Conteaux de silex qu'on y trouve avec mammifères d'espèces éteintes. — Su position des dépôts dans cette caverne. — Visites de géologues français et anglais à Abbeville et à Amiens..... 102

CHAPITRE VII.

TOURBES ET ALLUVIONS POST-PLIOCÈNES DE LA VALLÉE DE LA SOMME.

Structure géologique de la vallée de la Somme et des pays environnants. — Position des alluvions de différents âges. — Tourbe près d'Abbeville. — Sa faune et sa flore. — Objets travaillés dans la tourbe. — Antiquité probable de la tourbe et ses changements de niveau depuis qu'elle a commencé à se produire. — Instruments en silex de type ancien dans les alluvions les plus anciennes. — Leurs formes variées, leur grand nombre..... 116

CHAPITRE VIII.

ALLUVIONS POST-PLIOCÈNES AVEC INSTRUMENTS EN SILEX DE LA VALLÉE DE LA SOMME. — CONCLUSIONS.

Couches fluviomarines avec instruments en silex, près d'Abbeville. — Coquilles marines qu'elles contiennent. — *Cyrena fluminalis*. — Mammifères. — Squelette entier de rhinocéros. — Comment des instruments en silex se trouvent enfouis dans des dépôts fluviaux. — Changement de lit des rivières. — Ages relatifs des graviers du niveau inférieur et du niveau supérieur. — Coupe des alluvions de Saint-Acheul. — Deux espèces d'éléphant et d'hippopotame coexistant avec l'homme en France. — Épaisseur du diluvium comme preuve de l'ancienneté des instruments en silex. — Absence d'ossements humains dans les alluvions qui contiennent les instruments; comment on l'explique. — Comment cela montre la valeur d'un certain nombre de preuves négatives. — On ne trouve pas d'ossements humains dans le lac desséché de Haarlem. 131

CHAPITRE IX.

OBJETS TRAVAILLÉS DANS LES ALLUVIONS POST-PLIOCÈNES DE FRANCE ET D'ANGLETERRE.

Instruments en silex dans les alluvions anciennes du bassin de la Seine. — Ossements d'hommes et d'espèces éteintes de mammifères dans la caverne d'Arcy. — Mammifères d'espèces éteintes dans la vallée de l'Oise. — Instruments en silex dans le gravier de la même vallée. — Objets travaillés dans le terrain de transport post-pliocène de la vallée de la Tamise. — Buffle musqué. — Réu-

nion des faunes septentrionale et méridionale. — Migration des quadrupèdes. — Mammifères de la région du fleuve Amour. — Relation chronologique des alluvions anciennes de la Tamise avec le terrain de transport glaciaire. — Instruments en silex de la période post-pliocène dans les comtés de Surrey, Middlesex, Kent, Bedford et Suffolk..... 163

CHAPITRE X.

DÉPÔTS DE CAVERNES ET LIEUX DE SÉPULTURE DE LA PÉRIODE POST-PLIOCÈNE.

Instruments en silex dans une caverne du Somersetshire contenant des hyènes et autres mammifères d'espèces éteintes. — Cavernes de la presqu'île de Gower, dans le sud du pays de Galles. *Rhinoceros hemitæchus*. — Cavernes à ossements, près de Palerme. — La Sicile faisant partie de l'Afrique. — Le fond de la Méditerranée s'élevant en Sardaigne à une hauteur de 90 mètres durant la période humaine. — Sépulture de date post-pliocène à Aurignac, dans le sud de la France. — L'homme a mangé le *Rhinoceros tichorhinus*. — Opinion de M. Lartet sur les mammifères de races perdues et les objets travaillés trouvés dans la caverne d'Aurignac. — Considérations sur leur ancienneté relative..... 187

CHAPITRE XI.

DISCUSSION DE L'ÂGE DES FOSSILES HUMAINS DU PUY DANS LA FRANCE CENTRALE ET DE NATCHEZ SUR LE MISSISSIPPI.

L'homme fossile de Denise, près du Puy, en Velay, envisagé au point de vue de son authenticité. — Ancienneté de la race humaine qu'indique ce fossile. — Périodes successives de l'action volcanique dans la France centrale. — A quels changements elles correspondent dans la faune des mammifères. — L'*Elephas meridionalis* antérieur à l'époque des graviers à instruments en silex de Saint-Acheul. — Discussion de l'authenticité du fossile humain de Natchez, sur le Mississippi. — Le dépôt de Natchez contenant des ossements de mastodonte et de mégalyon n'est probablement pas plus ancien que les instruments en silex de Saint-Acheul..... 214

CHAPITRE XII.

ANCIENNETÉ DE L'HOMME RELATIVEMENT A LA PÉRIODE GLACIAIRE ET A LA FAUNE ET A LA FLORE ACTUELLES.

Relation chronologique entre la période glaciaire et les plus anciens vestiges connus de l'apparition de l'homme en Europe. — Série des dépôts tertiaires du Suffolk et du Norfolk précédant immédiatement la période glaciaire. — Refroidissement progressif de la température prouvé par l'examen des coquilles

marines de groupes successifs. — Coquilles marines offrant les caractères des coquilles des mers du Nord dans les dépôts pliocènes les plus récents, près de Woodbridge. — Coupe des falaises de Norfolk. — Crag de Norwich. — Forêts enfouies et sédiments fluviomarins. — Plantes et mammifères qu'ils contiennent. — Ils sont recouverts par le « Boulder clay » et un terrain de transport à surface tourmentée. — Dernière formation d'eau douce de Mundesley comparée à celle de Hoxne. — Grandes oscillations de niveau qu'accuse la série des couches des falaises de Norfolk. — La plus ancienne date connue de la présence de l'homme est de beaucoup postérieure à l'apparition de la faune et de la flore actuelles. 227

CHAPITRE XIII.

RELATIONS CHRONOLOGIQUES DE LA PÉRIODE GLACIAIRE ET DES PLUS ANCIENS, VESTIGES DE L'APPARITION DE L'HOMME EN EUROPE.

Relations chronologiques entre la fin de la période glaciaire et les premières traces géologiques de l'apparition de l'homme. — Action des glaciers et des montagnes de glace sur les roches; roches polies et striées. — La Scandinavie a été recouverte de glace jusqu'au Groënland. — Mouvement des glaces du Groënland qui les porte hors de la terre ferme. — Douceur du climat de ce pays pendant la période miocène. — Blocs erratiques d'époque récente, en Suède. — État glaciaire de la Suède pendant la période post-pliocène. — L'Écosse autrefois recouverte de glace. — Sa submersion ensuite et son soulèvement. — Derniers changements produits par les glaciers en Écosse. — Restes de mammouth et de renne dans le « Boulder clay » d'Écosse. — Terrasses parallèles sur les flancs du Glen-Roy formées dans les lacs des glaciers. — Date relativement moderne de ces saillies. 252

CHAPITRE XIV.

RELATIONS CHRONOLOGIQUES ENTRE LA PÉRIODE GLACIAIRE ET LES PLUS ANCIENS VESTIGES DE L'APPARITION DE L'HOMME EN EUROPE. (SUITE.)

Traces d'anciens glaciers dans le pays de Galles. — Abaissement considérable et submersion du pays de Galles pendant la période glaciaire prouvés par la présence de coquilles marines. — Preuves d'un abaissement encore plus grand fournies par des dépôts stratifiés. — Rareté des restes organiques dans les formations glaciaires. — Traces d'anciens glaciers en Angleterre. — Action de la glace en Irlande. — Cartes destinées à montrer les évolutions successives de la géographie physique durant la période post-pliocène. — Limite méridionale des blocs erratiques en Angleterre. — Époques successives de jonction et de séparation de l'Angleterre, de l'Irlande et du continent. — Temps nécessaire à ces changements. — Causes probables du relèvement et de l'abaissement de la croûte terrestre. — L'ancienneté de l'homme envisagée dans ses rapports avec l'âge de la faune et de la flore actuelles. 292

CHAPITRE XV.

GLACIERS ANCIENS DES ALPES ET LEUR RELATION CHRONOLOGIQUE AVEC LA PÉRIODE HUMAINE.

Glaciers anciens de la Suisse. — Blocs erratiques d'origine alpestre sur le Jura. — Ils n'ont pas été transportés par des glaces flottantes. — Glaciers anciens du versant italien des Alpes. — Examen de la théorie de l'origine des bassins des lacs due à l'action érosive des glaciers. — Phases successives du développement de l'action glaciaire dans les Alpes. — Relation probable de ces phénomènes avec la plus ancienne date connue de la présence de l'homme. — Leur corrélation avec les changements successifs de l'état glaciaire de la Scandinavie et des montagnes de la Grande-Bretagne. — Période de froid en Sicile et en Syrie..... 321

CHAPITRE XVI.

RESTES HUMAINS DANS LE LÖESS ET LEUR ÂGE PROBABLE.

Nature, origine et âge du löess du Rhin et du Danube. — Boue impalpable produite par l'action broyante des glaciers. — Dispersion de cette boue à l'époque du retrait des grands glaciers des Alpes. — Continuité du löess depuis la Suisse jusqu'aux Pays-Bas. — Restes organiques non lacustres. — Gravier alpin de la vallée du Rhin recouvert par le löess. — Distribution géographique du löess et sa hauteur au-dessus de la mer. — Mammifères fossiles. — Löess du Danube. — Nécessité d'invoquer des oscillations dans le niveau des Alpes et des contrées basses pour expliquer les dépôts et les dénudations du löess. — Mouvement plus rapide de l'intérieur des terres. — Ces mêmes abaisséments et relèvements peuvent rendre compte de l'avancement et du retrait des glaciers des Alpes. — Boues de l'Himalaya, répandues sur les plaines du Gange, comparées au löess européen. — Restes humains dans le löess près de Maestricht et leur ancienneté probable..... 358

CHAPITRE XVII.

DISLOCATION ET PLISSEMENTS POST-GLACIAIRES DES COUCHES CRÉTACÉES ET DU TERRAIN DE TRANSPORT DANS L'ÎLE DE MÖEN EN DÂNEMARK.

Structure géologique de l'île de Möen. — Grands bouleversements de la craie, postérieurs au dépôt glaciaire avec coquilles récentes. — Coupe des falaises de Möen par M. Puggaard. — Plissements et failles communs à la craie et au dépôt glaciaire. — Directions différentes des lignes successives de mouvement

de fracture et de plissement. — Absence de bouleversement dans les roches des îles danoises avoisinantes. — Mouvements inégaux de soulèvements en Finmark. — Tremblement de terre en Nouvelle-Zélande en 1855. — Prédominance à toutes les époques des mouvements continentaux uniformes sur ceux qui ont amené les dislocations locales dans les roches..... 378

CHAPITRE XVIII.

PÉRIODE GLACIAIRE DANS L'AMÉRIQUE DU NORD.

Couches post-glaciaires contenant des restes de *Mastodon gigantes* dans l'Amérique du Nord. — Rareté des coquilles marines dans le dépôt glaciaire du Canada et des Etats-Unis. — L'action de la glace s'est étendue plus au sud dans l'Amérique du Nord que dans l'Europe. — Trainées de blocs erratiques de grandes dimensions dans le Berkshire, Massachussetts. — Description de leur arrangement linéaire et de leurs points de départ. — Leur transport attribué à des glaces flottantes et côtières. — Remarques générales sur les causes des anciens changements de climats aux époques géologiques successives. — Effets supposés du changement de la direction nord-est du Gulf stream en une direction nord. — Le développement maximum du froid pendant la période glaciaire n'est pas exactement simultané des deux côtés de l'Atlantique. — Nombre des espèces de plantes et d'animaux communs aux temps pré-glaciaires et post-glaciaires..... 389

CHAPITRE XIX.

RÉCAPITULATION DES PREUVES GÉOLOGIQUES DE L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME.

Récapitulation des résultats des premiers chapitres. — Âges de pierre et de bronze. Tourbières et Kjökken-möddings du Danemark. — Habitations lacustres de la Suisse. — Changements locaux dans la végétation, dans les animaux domestiques et sauvages, et dans la géographie physique, qui ont coïncidé avec l'âge de bronze et la dernière époque de la pierre. — Évaluation de la date réelle de quelques dépôts de la dernière époque de pierre. — Distinction de l'âge de pierre de Saint-Acheul et de celui d'Aurignac. — Migrations de l'homme du continent en Angleterre pendant cette période post-glaciaire. — Lents développements du progrès dans les âges barbares. — Examen de la doctrine qui attribue une intelligence et des facultés supérieures à l'homme des premiers temps de l'espèce humaine. — Opinions des Grecs et des Romains et leur coïncidence avec celle des partisans modernes de la progression. — Civilisation égyptienne primitive et comparaison de sa date avec celle de la première et de la seconde époque de pierre..... 408

CHAPITRE XX.

THÉORIES DE LA PROGRESSION ET DE LA TRANSMUTATION.

Antiquité et persistance des caractères des races humaines actuelles. — Examen de la théorie de l'unité de leur origine. — Portée de la diversité des races au point de vue de la doctrine de la transmutation. — Difficulté de définir les termes de « espèce » et de « race. » — Lamarck introduit l'élément du temps dans la définition de l'espèce. — La théorie de la variation et de la progression. — Valeur des réponses faites aux objections à cette théorie. — Arguments des écrivains modernes en faveur de la progression dans le règne animal et végétal. — Les anciennes démarcations qui servaient à indiquer la première apparition de l'homme et de différentes classes d'animaux se trouvent erronées. — Cependant la théorie d'une série continue et progressive des êtres organisés n'est pas incompatible avec les faits. — Les plus anciens mammifères connus sont d'un degré inférieur. — Point de vertébrés découverts jusqu'à présent dans les plus anciennes roches fossilifères. — Examen des objections à la théorie de la progression. — Causes de la popularité de la doctrine de la progression comparée à celle de la transmutation..... 427

CHAPITRE XXI.

DE L'ORIGINE DES ESPÈCES PAR VARIATION ET SÉLECTION NATURELLE.

Théorie de M. Darwin sur l'origine des espèces par sélection naturelle. — Mémoire de M. Wallace. — Comment les races favorisées triomphent dans la lutte d'où dépend leur existence. — Création de nouvelles races par les croisements. — Hypothèses également arbitraires de la faculté définie ou indéfinie de modifications. — Rivalité et extinction des races. — La progression n'accompagne pas nécessairement la variation. — Classes distinctes de phénomènes auxquelles la sélection naturelle sert d'explication. — Unité de type, organes élémentaires, distribution géographique, rapport des espèces éteintes à la faune et à la flore actuelles, relations mutuelles des groupes successifs des formes fossiles. — Lumière jetée sur l'embryogénie par la sélection naturelle. — Pourquoi les genres nombreux ont des espèces plus variables que les autres. — Le docteur Hooker trouve dans le règne végétal des preuves en faveur de la création par variations. — Steenstrup, sur les générations alternantes. — Combien la doctrine de la création indépendante est opposée aux lois qui gouvernent actuellement les migrations des espèces..... 451

CHAPITRE XXII.

EXAMEN DES OBJECTIONS A L'HYPOTHÈSE DE LA TRANSMUTATION.

Exposé des objections à l'hypothèse de la transmutation fondées sur l'absence des formes intermédiaires. — Genres dont les espèces sont tout à fait voisines.

— Découverte fortuite à l'état fossile d'anneaux qui manquaient à la série. — Monographie des Brachiopodes par Davidson. — Pourquoi les formes qui servent de passage sont, quand on les trouve, récusées comme preuves de la transmutation. — Lacunes causées par l'extinction des races et des espèces. — Grande durée des périodes tertiaires pendant lesquelles cette extinction s'est exercée sur la flore et la faune actuelles. — Lien généalogique entre les plantes et les insectes récents et ceux de l'époque miocène. — Fossiles d'Oeningen. — Espèces d'insectes représentées par des variétés distinctes dans la Grande-Bretagne et dans l'Amérique du Nord. — Monographie par Falconer des éléphants vivants et fossiles. — Espèces et genres fossiles du groupe des chevaux dans les deux Amériques. — Rapport entre les mammifères pliocènes de l'Amérique du Nord, de l'Asie et de l'Afrique. — Les espèces des mammifères, quoique moins persistantes que celles des mollusques, se modifient lentement. — Arguments pour et contre la transmutation tirés de l'absence de mammifères dans les îles. — Imperfection des documents géologiques. — Intercalations de formations de découverte récente et d'âge intermédiaire dans la série chronologique. — Attribution des couches de Saint-Cassian à la série triasique. — Découvertes de nouveaux types organiques. — L'*Archæopteryx* de l'oolithe avait des plumes. 469

CHAPITRE XXIII.

COMPARAISON DE L'ORIGINE ET DU DÉVELOPPEMENT DES LANGAGES ET DES ESPÈCES.

Controverse au sujet de l'hypothèse des Aryens. — Les races humaines se modifient plus lentement que leurs langues. — Théorie de la formation graduelle des langues. — Difficulté de définir en les distinguant la « langue » et le « dialecte. » — Grand nombre d'idiômes éteints et existants. — Aucun idiôme européen ne remonte à mille ans. — D'où proviennent les lacunes observées entre les langues. — Imperfection des documents. — Marche constante des changements. — Lutte des termes et dialectes rivaux. — Causes de sélection. — Chaque langue se forme lentement sur une surface géographique unique. — Elles peuvent disparaître graduellement ou brusquement. — Disparues, elles ne peuvent ressusciter. — La naissance des langues et des espèces est une sorte de mystère. — Inutilité des spéculations théoriques sur le nombre des langues et des espèces originelles. 500

CHAPITRE XXIV.

PORTÉE DE LA DOCTRINE DE LA TRANSMUTATION RELATIVEMENT À L'ORIGINE DE L'HOMME. — PLACE DE L'HOMME DANS LA CRÉATION.

L'homme doit-il être regardé comme une exception à la règle, si on adopte la doctrine de la transmutation pour le reste du règne animal ? — Rapports zoologiques de l'homme et des autres mammifères. — Système de classification. — Le terme de quadrumane correspond à une idée fausse. — La structure du cerveau humain autorise-t-elle à faire de l'homme une sous-classe distincte des

mammifères? — Controverse récente sur le degré de ressemblance du cerveau de l'homme et de celui des singes. — Intelligence des animaux comparée à la raison et aux facultés intellectuelles de l'homme. — Fondements de l'opinion qui rapporte l'homme à un règne distinct de la nature. — Principe immatériel commun à l'homme et aux animaux. — On n'a pas découvert d'anneaux intermédiaires parmi les espèces anthropoïdes fossiles. — Opinion de Hallam sur la nature complexe de l'homme et sa place dans la création. — Opinion du docteur Asa Gray sur les gradations dans la nature et sur les conséquences de la doctrine de la sélection naturelle relativement à la théologie naturelle.	518
Table alphabétique des matières	574

PRÉCIS DE PALÉONTOLOGIE HUMAINE

PAR E.-T. HAMY.

INTRODUCTION.

LA PALÉONTOLOGIE HUMAINE, SON POINT DE DÉPART ET SES LIMITES.

Point de départ de la paléontologie humaine. — Les conceptions de Serres sur ce sujet. — Limites de cette nouvelle science. — Définition. — Classifications archéologique, géologique, paléontologique. — Périodes, époques, âges et types.	1
--	---

CHAPITRE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS HISTORIQUES.

Considérations générales sur la marche des sciences d'observation. — Phases historiques de la paléontologie humaine. — Première phase. Emploi des pierres taillées dans les cérémonies religieuses des anciens. Histoire des pierres de foudre, Sotacus, Plin, Marbode. — Deuxième phase. Persistance de la tradition. — Troisième phase. Constitution d'un âge préhistorique pour l'Europe par l'étude des céramiques. — Agricola, Boëce de Boot et Mercati. — Quatrième phase. Application de l'ethnographie comparée aux instruments de pierre. — Jussieu, Mahudel, Progrès de l'archéologie, Eccard, Stobée, Goguet. — Cinquième phase. Cuvier et son école. — Boucher de Perthes, Schmerling, leurs contemporains et leurs successeurs. — Travaux récents.	8
--	---

CHAPITRE II.

ÉPOQUE MIOCÈNE.

Hommes tertiaires. — Opinions sur leur existence. — Faune et flore miocènes. — L'homme a pu vivre à cette époque en France. — Preuves de son existence. — Silex taillés du miocène de Thenay. — Discussion. — L'âge de l'*Acerotherium* et l'âge des mastodontes. — Les ossements fracturés de Sansan. — Os incisés et os impressionnés. — Le rhinocéros de Billy et l'*Halitherium* de Pouancé. — Sauvages miocènes et sauvages actuels. 38

CHAPITRE III.

ÉPOQUE PLIOCÈNE.

Modifications climatologiques correspondant à l'époque pliocène. — Ossements humains trouvés dans le pliocène inférieur de Savone. — Contestations à leur sujet. — L'homme pliocène en Californie. — Réfutation de l'argument polygéniste auquel cette découverte a donné lieu. — L'Atlantide tertiaire. 64

CHAPITRE IV.

ÉPOQUE PLIOCÈNE (SUITE).

Abaissement graduel de la température. — Anciens phénomènes glaciaires. — Conglomérats du plateau central. — Synchronisme des formations glaciaires de cette extension. — Les faunes pliocènes supérieures d'Europe. — Âge de l'*Elephas meridionalis*. — Ossements incisés de Saint-Prest. — Résumé des opinions exprimées au sujet de cette découverte. — Silex taillés de Saint-Prest. — Traces d'action humaine sur les ossements du Val d'Arno. — Les osars de Scandinavie. — Silex taillés de Järavall. — Résumé. 74

CHAPITRE V.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE.

Phénomènes de transition. — Faune et flore intermédiaires de Cromer et de Happisburgh. — Faunes de Montreuil et de Gray's Thurrock. — Premiers remplissages de cavernes. — Les grottes de Syracuse, de San Teodoro et de San Ciro, la grotte de Baume, le Kent's Hole, et les cavernes de Gower. — La grotte de Wookey. — Dernière extension glaciaire. — Glaces flottantes et terrains de transport. — Affaissements et soulèvements. — L'homme fossile de Södertelje. — Couches soulevées, leur faune. — Squelettes humains de Bohuslän. — Explications dont sont susceptibles les phénomènes glaciaires. . . 107

CHAPITRE VI.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

Les milieux quaternaires dans leurs rapports avec les êtres vivants. — Dédoublément de la faune. — Groupe septentrional. — Le mammoth. — Le rhinocéros à narines cloisonnées. — Le renne, l'élan et le *megaceros*. — Le glouton. — L'ovibos musqué. — Spermophiles et lemmings. — La chouette harfang et les tétras. — Migrations en latitude et en altitude. — L'ours des cavernes et l'ours vulgaire. — Le chamois et le bouquetin. — Marmottes, etc. — Animaux intermédiaires, le bœuf primitif et le bison d'Europe. — Les chevaux. — Groupe méridional, éléphants et rhinocéros. — *Felis* et hyènes. — Hippopotames, etc. — Chronologie paléontologique. 438

CHAPITRE VII.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

Légendes et traditions sur l'ancienneté de l'homme. — Age du mammoth et de l'ours des cavernes. — Instruments de pierre de cet âge. Haches, disques, racloirs, etc. — Stations-types de l'âge du mammoth. — Types de Hoxne, de Saint-Acheul, d'Abbeville, de Levallois, de Clermont-sur-Ariège. — Os incisés des bas niveaux. — Fossiles et cailloux perforés. — Étude des ossements humains trouvés dans les alluvions de l'âge du mammoth. — Vallées du Rhin et de ses affluents. — Tranchée de l'Olmo. — Denise. — Bas niveaux du bassin parisien. — Vallée de la Somme. — Résumé. 477

CHAPITRE VIII.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

L'âge du mammoth et du grand ours étudié dans les cavernes. — Deuxième groupe de cavernes. — Silex taillés et ossements incisés. — Type du Moustier. — Type de L'Herm. — L'homme fossile dans les cavernes de cet âge. — La mâchoire d'Arcy et celle de la Naulette. — Crâne du Neanderthal. — Considérations ethnographiques. 522

CHAPITRE IX.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

Transition de l'âge du mammoth à celui du renne. — Étude des moyens niveaux fluviaux. — Dépôt de Ver. — Type de Grenelle. — Instruments de pierre et d'os, et débris humains que renferme cette station. — Grottes du troisième groupe. — Type d'Aurignac. — Châtel-Perron, Gorge-d'Enfer. — Cro-Magnon. — Engis, Engloul et le Trou-du-Sureau. — La Chaise et Bize. 546

CHAPITRE X.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

Étude des terrains quaternaires supérieurs et des débris d'industrie qu'ils contiennent. — L'âge du renne. — Stations du Boulonnais. — Châtillon-sur-Seine. — Schussenried. — Stations correspondantes des cavernes. — Type des Eyzies, Massat, La Vache, Savigné, Le Chaffaud. — Type de la Madelaine, Laugerie-Basse, Bruniquel. — Trou-Magrite, Goyet et le Salève. — Type de Laugerie-Haute, Pont-à-Lesse, Solutré... 292

CHAPITRE XI ET DERNIER.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE ET FIN).

Derniers phénomènes quaternaires. — Modifications climatiques et derniers animaux éteints. — Seconde partie de l'âge du renne. — Type de Chaleux. — Ossements humains de l'âge du renne dans la vallée de la Lesse. — Considérations empruntées à l'ethnographie comparée. — Aurore de la période néolithique. — Conclusion... 341

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

- Aar**, glacier, A 76.
Abbeville, quaternaire, 117, 141.
 — Silex taillés, 112; A 193.
 — Os incisés, A 38.
 — Type, A 195.
Aberdeen, réunion de l'association scientifique, 113; A 133.
 — Glaciaire, 263.
Abou-Sher-Aïn, hache, A 185.
Abris, définition, A 265. — Formation, A, 266.
Acerotherium, A 46.
Acheul (Saint-), 105, 130, 143, 146. — Type, A 194.
Action des torrents sur la striation des os, A 95.
Adams, mammoth de la Lena, A 142.
Adhémar (V.d'), silex taillés de la Sausse et de la Ceillonne, A 198.
Agassiz, récifs de la Floride, 50, 115.
 — Poissons de Mundesley, 248.
 — Glaciaire d'Ecosse, 267.
 — Des Alpes, 323, 327; A 76.
 — Terrasses de Glen-Roy, 280.
 — Classification, 439.
 — Intelligence et instinct, 545.
Agates taillées, 194; A 229.
Âges de pierre, de cuivre, de bronze et de fer, 12, 13, 14; A 25.
 — Age de pierre du Danemark, 20.
 — Age des habitations lacustres, 25.
 — De la pierre polie, A 3, 24.
 — Âges paléontologiques, A 5, 176.
 — Age du mammoth et de l'ours des cavernes, A 180, 221.
 — Transition, A 216.
 — Du renne, A 292, etc., 342.
Agouti supposé des cavernes de Liège, 76.
Agricola, description minéralogique, A 14.
Aiguigeois, 81.
Aiguilles en os, 74; A 302, 307, 310, 312, 315, 328, 330, 343, 345.
Airdrie, coquilles glaciaires, 269.
Alaterva, exhaussement probable de ce port romain, 60.
Alca impennis disparu de l'Europe, 19.
Alexandrie, bains de Cléopâtre submergés, 41.
Alimentation quaternaire, A 299.
Allées couvertes, A 370, 372.
Allemagne, faune quaternaire, 171, 198.
Allier, vallée, A 79.
Alluvions post-pliocènes, 102, 131, 138, 220.
Alpes (glaciers des), 821; A 121.
 — Phases successives de l'action glaciaire, 353.
Alpreck, silex taillés, A 293.
Amérique du Nord (phénomènes glaciaires de l'), 389.
 — Blocs erratiques, 393.
 Insectes comparés à ceux de l'Angleterre, 480.
Amérique du Sud, soulèvements récents, 52.
Ampère (J.-J.), légende de la Voluspa, A 178.
Amulettes, A 271, 363.
Anatomiques (erreurs), A 21, 31, 131.
Anca, fouilles en Sicile, 194; A 85, 113, 229.
Ane quaternaire, 165, 201; A 114, 238.
Angleterre, faune quaternaire, 170.
 — Formations glaciaires, 299.
Animaux domestiques, 29, 41.
 — Intelligence des, 544.
 — Éteints ou émigrés, A 6.
 — Actuels, A 7.
 — Miocènes, A 40.
 — Pliocènes, A 78, tab. II.
 — Post-pliocènes, A 141.
Anomalies d'ossifications du crâne dans leurs rapports avec les races, A 254, 273.
Anquetil-Duperron, Vendidad-Sadé, A 178.
Anser segetum, 136.

(1) Les renvois précédés de la lettre A (Appendice) correspondent aux pages du *Précis de Paléontologie humaine* de M. Hamy.

Antédiluviens (instruments) de Boucher de Perthes, 103.
 Anthropoïdes, leur prétendue absence à l'état fossile, 550.
 — fossile de Sansan, A 40.
 — Comparaisons anatomiques, A 211, 232, 255.
 Anthropolithes (faux), A 20, 31.
 — De la Guadeloupe, A 32.
 Anthropophagie supposée des hommes primitifs, A, 329.
 Antilopes quaternaires, 165; A 139, 174.
 Apophyse coronôide, A 66. — Génî, A 232.
 Appareils à faire le feu, A 301, 345, 365.
 Arago, formation des glaces de fond des rivières, 150.
 Arcades sourcilières, 94, 92; A 205, 207, 240.
Archæomys, A 71.
Archæopteryx de l'oolithe, 496.
 Archéolithique (période), A 3.
 Archéologie comparée fondée par Jus-sien, A 23.
 Archiac (d'), faune quaternaire, 165.
 — Distribution du loess, 363.
 — Mollusques miocènes, A 43.
 Arcy-sur-Cure, grotte, 165; A 175.
 — Fossiles, 166.
 — Machoire humaine, 166; A 235.
 Ardekillen, habitation lacustre, 36.
 Arfakis, habitations lacustres de Dorei, 24; A 29.
 Argelès, glacier, A 83.
 Argyle, traces glaciaires, 268.
 Arno, faunes pliocènes, A 87.
 — Cheval et cerf, A 87.
 Aryenne (hypothèse), 501.
 — Langue, 501.
 Astronomiques (hypothèses), A 132.
 Atlantide tertiaire, 480, 485; A 70-73.
 Augustin (Saint), molaire humaine, A, 20.
 Aurignac, grotte funéraire, 200; A 252.
 — Coupe, 201.
 — Faune, 204; A 258.
 — Type, A 257.
 Aurochs, 12, 29, 69, 136, 204; A 36, 249, 258.
 — (Age de l'), 210.
 — Gravés, A 320, 321.
 Australie, crânes, 95-97.
 — Haches, 124; A 244.
 — Flore, 461.
 — Sauvages mangeurs de cétacés, A 59.
 Auvergne, 214-219; A 78.
 Asa Gray, migrations animales, 485; A 73.
 — Continuité des êtres, 534.
 Aymard, fossile de Denise, 216.
 — Vertébrés tertiaires, A 71.

B

Bagfort, silex taillé de Black Mary's, 176; A 184.
 Baïa, couches soulevées, 52.
 Bailleau, Châtel-Perron, A 263.
 Baillon, rhinocéros de Menchecourt, 135.
 Baird, fossiles de l'argile caillouteuse, 276.
 Bald, baleines des alluvions d'Airthrie, 60.
 — Eléphant du Forth, 276.
 Baleines des alluvions récentes, 60, 276.
 Ballymore, coquilles glaciaires, 301.
 Balme, grotte, A 343.
 Baltique (faunes de la), 63.
 Barkow, A 66.
 Bartlett, expériences relatives aux incisions de Saint-Prest, A 95.
 Bassin humain, A 256.
 Bâtons de commandement, A 294, 295, 315, 327, 331, 335, 336, 360.
 Baume, grotte, A 414.
 Bayle, contestations sur Saint-Prest, A 94.
 — Faune de Mansourah, A 169.
 Bèche (H. de la), carte quaternaire, 306, 310.
 Bèdeillac, grotte, A 229.
 Bedford, silex ouvrés, 179.
 Bedmont, silex taillés, 176.
 Behring (détroit de), 406, 485.
 Beitsahour, hache, A 185.
 Belgrand, travaux hydrographiques, 138.
 — Terrains de transition de Montreuil, A, 111.
 Benoît, glaciaire jurassien, A 83.
 — Grotte de Baume, A 415.
 Bertrand (A), lettres sur les révolutions du globe, 265, 323; A 127.
 Bertrand (E), crâne de Clichy, A 211, 215.
 Béthenas, grotte, A 343.
 Bialowicza, aurochs de cette forêt, A 167.
 Biddenham, silex taillés, 181.
 Bimanes, 522.
 Birch, ancienneté des terres cuites égyptiennes, 43.
 Bischoff, analyse des boues d'Égypte, 359.
Bison europæus actuel, A 166-167.
 — Dans les tourbières danoises, 12.
 — Dans la faune lacustre, 29.
 — Dans les cavernes, 69, 204; A 166.
 — Dans les alluvions post-pliocènes, 136; A 166.
 Bize (caverne de), 67; A 289.
 Blacourt, bois de renne incisé, A 294.
 Blake (W. P.), Californie quaternaire, A 68.

Blair-Drummond (antiquités de), 61.
 Bleicher, ossements humains de l'Almon, A 209.
 Blocs erratiques, 164, 253, 267, 301, 321, 325, 331, 340, 393, 400; A 77, 79, 83, 122, 248.
 — Limite méridionale, 311; A 123.
 — Direction, 331; A 123.
 Blumenbach, ordre des bimanés, 521.
 Bœufs gravés, A 304, 317, 326.
 Bohn, de *ceraunia*, A 15.
 Bohuslän, couches soulevées, 63; A 128.
 Bois fracturés de Saint-Prest, A 92.
 — Incisés, A 239, 294, 295, 328.
 Boot (Boèce de), sur les céraunies, A 16.
 Borreby, crâne de, 95-97; A 368.
Bos brachyceros (longifrons), 30.
 — *priscus*, A 85, 86.
 — *primigenius* dans les kjœkken-mœddings, 17.
 — Dans les habitations lacustres, 28, 30, 410.
 — Dans les cavernes, 106, 188; A 167.
 — des alluvions, 136, 165, 347; A 167.
 — *Trochoceros*, 31.
 — *Taurus*, 165.
 Bouchard-Chantreaux, silex taillés de Châtillon, 177; A 251, de la Somme, A 35.
 Boucher de Perthes, recherches dans le diluvium, 103, 132; A 34, 217, 247.
 Boue des glaciers, 359.
 Boué (Ami), fossiles humains de Lahr, 373; A 33, 204, 206.
 Bouichéta, caverne, A 229.
 — Os incisés, A 54, 229.
 Boulanger, antiquité dévoilée, A 75.
 Boulder-Clay, 179, 181, 227, 240, 278; A 122, 125.
 Boulonnais, quaternaire, 177; A 293.
 — Silex taillés, 177; A 251, 293.
 Bourgeois, faune des sables de l'Orléanais, A 46; de Saint-Prest, A 87.
 — Silex taillés de Thenay, A 47, etc.
 — Silex taillés de Saint-Prest, A 97, 119.
 — Grotte de la Chaise, A 286.
 Bourguignat, chronomètre malacologique, 413.
 Bouquetin quaternaire, A 161.
 — Gravé, A 321, 336.
 Boutin, silex taillés de Ganges, A 344.
 Boyd Dawkins, faune quaternaire des îles Britanniques, 109, 188; A 115, 118.
 — Rhinocéros italiens, A 146.
 Boyer, os incisés, A 200.
 Brachiopodes fossiles, 472.
 Brachycéphalie, 90; A 213, 215, 216, 218, 347.
 Brahmapoutra, limons, 372.

Brehm, glouton, A 152.
 — Aurochs, A 167.
 Breuner, crâne des alluvions d'Autriche, A 33, 34.
 Briques et poteries des alluvions du Nil, 42, 43.
 Britanniques (îles), carte des, 307, 309, 310.
 Brixham, caverne de, 105, 107, 111.
 Broca (P.), cerveau, 537, 543.
 — Ossements humains de Savone, A 64.
 — Indice céphalique, A 129.
 — Anatomie du maxillaire inférieur, A 232, 235.
 — Ossements de Cro-Magnon, A 253, 257, 272-280.
 — Tibias sains et rachitiques, A 279.
 — Crâne de Lafaye, A 332.
 Brongniart, progression des végétaux, 441.
 — Silex taillés, A 35.
 Bronn, progression, 440.
 Bronze (âge du), 12, 23, 28, 121.
 Brun, fouilles de Bruniquel, A 330.
 Bruniquel, grotte et abris, A 329.
 — Ossements humains, A 332.
 Buchanan, canots anciens de l'estuaire de la Clyde, 54.
 Buckland, ancienneté de l'homme, 70, 106, 107.
 — Théorie des lacs, 283.
 — Glaciers de Galles, 293.
 Busk, crâne du Neander, 94; A 241.
 — Os incisés du Val-d'Arno, A 100.
 — Moulin-Quignon, A 218.
 Buteux, quaternaire de la Somme, 147, 291; A 35.

C

Caberg, fossile humain, A 205.
 Cachmyr, changements de niveau du sol, 52.
 Cailloux percutés, A 268.
 Cailloux perforés, A 202, 290.
 Californie, homme fossile, 225; A 67.
 Camp des Anges (crâne du), A 68.
 Canada, débâcle des glaces, 149.
 — Température, 318.
 — Armes de pierre, A 22.
 Canots des populations lacustres, 26.
 — De l'estuaire de la Clyde, 53-58.
 Cannelures des roches de la Vézère, A 266.
 Canstadt, os humains quaternaires, A 204.
 Capacités crâniennes, 92, 98, 542; A 129, 241, 254, 273, etc.
 Carburanceli, animaux et silex taillés, 194; A 224.
Carocolla lapicida, 365.
 Cartes quaternaires, 305, 307; A 128, 179.

- De l'ancien glacier du Rhône, 330.
- De la Suisse glaciaire, 333.
- Des anciennes moraines du Pô, 338.
- Des blocs erratiques de Richmond, 397.
- Carter-Blake, A 241, 353.
- Carver, rites funèbres des Indiens, 208.
- Casse-têtes de pierre, A 251, 258, 293.
- Castor dans les kjœkkenmœddings, 18.
- Dans les lacustres, 32.
- Quaternaire, 76; A 329.
- Catalano-Castillan, lac tertiaire, A 72.
- Cavernes, historique, A 36.
- Premiers remplissages, A 112.
- Groupes, A 113, 176, 222.
- Concordance avec les alluvions, A 116.
- Cazalis de Fondonce, 41; A 229.
- Celtes (crânes), A 130, 241.
- Centres de création supposés indépendants, A 69.
- Céramique tertiaire, A 53.
- Céraunies, pierres de tonnerre, A 11.
- Leurs propriétés, A 12.
- Poème sur les, A 12.
- Histoire des, A 11-16.
- Utilisation au moyen âge, A 13.
- Céréales lacustres, 27.
- Cerf commun, 106, 136, 165, 204, 347; A 111, 258.
- De la Somme, 136; A 36, 174, 199.
- Du Canada, 165.
- De l'Arno, A 87.
- Cerfs tertiaires, A 85, 86, 88, 111.
- Cerveaux, de divers chiens, 537.
- Du chimpanzé, 530, 532, 535, 537, 539.
- De l'homme, 528, 538-539.
- De l'atèle belzébuth, 540.
- De l'ouistiti, 535.
- De la Vénus hottentote, 534.
- Cervus Belgrandi*, 165; A 111.
- Cétacés gravés, A 322.
- Chaffaud, grottes, A 311.
- Chaise (la), grotte, A 286.
- Chaleux, grotte, A 202, 342.
- Type, A 342.
- Chambers, glaciaire d'Écosse, 267.
- Terrasses parallèles, 280, 287.
- Chamblon, pilotis, 33.
- Chamois quaternaire, A 163.
- Changements de lit des rivières, 139, 140, 174, 178, 224.
- Chantre, fouilles de la Balme et de Béthenas, A 343.
- Charpentier, études glaciaires, 271, 322, 327, 329.
- Chat (apparition du), 32.
- sauvage, 76, 204.
- Châtel-Perron, A 263.
- Châtillon-lès-Boulogne, silex taillés, 177; A 251.
- Châtillon-sur-Seine, silex taillés, A 294.
- Chaumière, ossements humains, A 213, 214.
- Chauny, alluvions et faune, 167.
- Chéiroptères dans les îles, 493.
- Chelydres, A 71.
- Chêne dans les tourbières, 11, 120.
- Sa disparition, 12.
- Incisé de Strandhall, A 200.
- Cheval de l'Arno, A 87.
- des lacustres, 31.
- Quaternaire, 104, 107, 109, 136, 157, 165, 167, 188, 204, 363; A 129, 168, 248, 259, 336.
- Chevaux fossiles américains, 484; A 169.
- Chevaux gravés, A 288, 306, 315.
- Chèvre (île de la) au Niagara, 391.
- Chèvre, chèvre de Rozet, chevreuil, 18, 29, 32, 74, 109, 165, 204; A 85, 111, 258.
- Chez-Pouré (station de), A 227.
- Chiampo (grotte du), A 229.
- Chien des Kjœkkenmœddings, 19.
- Des habitations lacustres, 30.
- De l'âge du bronze, 31.
- De Neschers, A 85.
- Chili (glaciers des Andes du), 328; A 121.
- Chillesford, espèces boréales, 235.
- Chimpanzé, crâne, 92, 100.
- Mâchoire inférieure, A 233.
- Chokier, caverne, 74.
- Chouette-harfang, A 154.
- Choussy, miocène à silex taillés, A 47.
- Christol (de), études sur les cavernes, 68; A 36, 112, 229.
- Chronologie des dépôts fluviaux, 174-175.
- Des phases post-pliocènes, etc., 313, 255.
- Chronologiques (littes), A 19.
- Chronomètres de la Tinière, 33.
- De Chamblon, 34.
- Du pont de Thièle, 33.
- De Dundonald, 62.
- Des tourbes de la Somme, 121.
- Tiré des submersions et des exhaussements du pays de Galles, 316.
- De M. Bourguignat, 413.
- Ciseaux de pierre, A 186.
- Classification (systèmes de), 520.
- Des âges préhistoriques, A 7.
- Clermont-sur-Ariège, type, A 197, 227.
- Clichy, silex taillés, 164; A 193.
- ossements humains quaternaires, A 210-215.
- Climat de l'Europe quaternaire, 153, 173, 174, 269, 402; A 135.
- De l'Europe tertiaire, 263; A 43.
- Du Groënland tertiaire, 262.

— De la Syrie et de la Sicile quaternaire, 357.
 — Oscillation du —, 404; A 134.
 — Miocène, A 43, 44.
 — Pliocène, A 61.
 — Insulaire et continental, A 135.
 Cocchi, crâne de l'Olmo, A 207.
 Colle del Vento, ossements humains, supposés pliocènes, A 63.
 Collomb, tertiaire espagnol, A 72.
 — Etudes glaciaires, A 76, 82, 83.
 Combes, os incisés du Lot, A 200.
 — Station du Lot-et-Garonne, A 343.
 Conglomérats permien, A 77.
 — Du dyas et du trias, A 77.
 — Du plateau central, A 78, 79.
 — Bressan, A 83.
 Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, A 37.
 Considérations préliminaires, 1.
 Continental (état), A 134.
 Continentales (périodes), 312, 313.
 Continuité (loi de la), 556.
 Contournements fluviaux, 148, 151, 165.
 — Glaciaires, 212.
 Conrad, coquilles tertiaires des Etats-Unis, A 70.
 Conyers, hache taillée trouvée en 1715, 176.
 Coq de bruyère en Danemark, 19.
 Coquilles tertiaires, 4, 475, A 70.
 — Des Kjekkenmoeddings, 17.
 — Quaternaires de la Somme, 134, 152.
 — Perforées, 206; A 264, 271, 290, 315, 329.
 — De Natchez, 221.
 Des crags, 231, etc.
 — Du loess, 361, 365, 373.
 — glaciaires, 294, 295; A 125, 128.
 Cornouailles, changements de niveaux récents, 63.
 Coronoïde (apophyse), A 66.
 Coscinopora globularis, 129; A 201.
 Cotencher, grotte, A 113.
 Couteaux en silex, 74, 110, 128, 133, 155, 194; A 192, 193, 226, 249, 289, 293, 294, 296, 300, 307, 310, 313, 314, 339, 343, 357, 359, 362.
 — En os, A 249.
 Crags, 229; A 108.
 — Crag corallin, 230, 231.
 — Rouge, 230, 231.
 — De Norwich, ou à mammifères, 230, 231; coupe, 235.
 Crahay, fossile humain des environs de Maëstricht, 375; A 205.
 Crânes préhistoriques danois, 20; A 363.
 — De race rouge dans l'alluvion ancienne du Mississippi, 50.

— Capacités de divers —, 542.
 — Du Camp des Anges, A 08.
 — de Bohuslän ou de Stängenäs, A 129.
 — Irlandais, A 130.
 — Celtes, A 130.
 — D'Engis, 74; A 281.
 — D'Eguisheim, A 205.
 — De Neanderthal, 87, 91; A 205, 239.
 — de Denise, A 202.
 — De Clichy, A 211.
 — Du Moulin-Quignon, A 219.
 — De Grenelle, A 252.
 — De Cro-Magnon, A 272, etc.
 — De Bruniquel, A 332.
 — De Furfooz, A 346, etc., 354.
 Crannoges, 35.
 Crawford, langue aryenne, 502.
 Création par variation, 461.
 — Indépendante, 466.
 Creil, silex et ossements, 167.
 Croftamie, renne, 277.
 Croizet, fossile humain de Denise, 216.
 Cro-Magnon, abri, A 267.
 — Superposition des couches, A 269.
 — Instruments et ornements, A 271, 272.
 — Ossements humains, A 272, etc.
 — Lésions osseuses, A 279.
 Cromer, Forest bed, 235, 304; A 100.
 — Lits concentriques, 242.
 Cubitus humains, A 231, 256, 262.
 Cuiller, A 310.
 Cuivre (âge de) en Europe et en Amérique, 14.
 Cuvier, Vénus hottentote, 533.
 — Rôle dans l'histoire de la paléontologie humaine, 373; A 21, 31.
 Cyrena fluminalis, 134, 139, 154, 170, 177, 415.

D

Dana, âge de cuivre, 14.
 Danemark, tourbières, 11.
 — Kjekkenmoeddings, 14.
 Danube, vallée, 367.
 Darbshire, mollusques de Moel Tryfaen, 295.
 Dards en os, A 310, 312, 315, 328, 343, 345.
 Darent, vallée, 176.
 Darwin (doctrine de), 101, 451, 488, 489, 536.
 — Terrasses du Glen-Roy, 260, 285.
 — Phénomènes glaciaires, 293, 327.
 — Kjekkens de la Terre de Feu, 15.
 — Antiquités de San-Lorenzo, 53.
 — Migrations animales, A 73, 103.
 Davidson, brachiopodes fossiles, 471.
 Davis (B), crâne de Neanderthal, A 24.
 Décadence, A 343, 367.

Déformations crâniennes, A 214.
 Dégénérescence humaine, 419.
 Deir el Bahari, hache lancéolée, A 185.
 Delaunay, halithérium incisé de Ponancé, A 57.
 — Grotte de la Chaise, A 287.
 Delesse, os incisés, A 36.
 — Dépôt de Ver, A 247.
 Delfortrie, os incisés des faluns de Léognan, A 250.
 Dendrites, 126; A 94, 183.
 Denise, homme-fossile, 214, 219.
 — Age de ce fossile, 217; A 209.
 Dents humaines (usure paléontologique), A 64, 66, 215, 236, 262, 281, 351.
 — Autres caractères, A 65, 213, 214, 215, 219, 234, 236, 262, 275, 291, 307, 331, etc.
 — D'animaux perforées, A 264, 271, 288, 312, 313, 329.
 Dépôts récents des mers et des lacs, 51.
 Dépression sagittale postérieure, 83; A 209, 211.
 Dëshayes, coquilles tertiaires, 4. 475.
 Deslongchamps, archæopteryx, 499.
 Desman musqué, A 156.
 Desnoyers (J.), âge de l'*Elephas meridionalis*, A 89, 93, 97.
 — Antiquités de Vermilion-Bay, 53.
 — Sables de Saint-Prest, A 87.
 — Leur faune, A 88.
 — Ossements incisés de Saint-Prest, A 90, 92.
 — Contestation de l'ancienneté de l'homme, 69.
 — Nouvelles opinions, 70, A 93.
 — Opinions sur sa découverte de Saint-Prest, A 93.
 Desor, origine des bassins des lacs, 342; théorie glaciaire, A 82.
 Dessin (origine du), A 288, 304.
 — Progrès du, A 304, 309, 311, 316.
 — Dans l'extrême Nord, A 361.
 Destruction naturelle des os, 159, 162.
 Détroyat, stations des Basses-Pyrénées, A 344.
 Développement embryonnaire, 459.
 Deville, contraction du granite, 318.
 Diocère élégant, A 53.
 Didelphis tertiaires, A 71.
 Digby Wyatt, crannoges, 36.
 Disques en pierre taillés, A 187, 198, 219.
 Dissymétrie fronto-pariétale des Têtes-plates, 87.
 Documents géologiques, leur imperfection, 494.
 Dolichocéphalie, 90; A 129, 204, 207, 209, 214, 215, 219, 241, 252, 273, 282, 333.
 Dolmens, A 370, 372.

Doloiros, A 26.
 Domestication, 29, 32.
 Doubleday, Etude du *Vanessa Atlanta*, 479.
 Dowler, ancienneté de l'homme à la Nouvelle-Orléans, 50.
 Dreissena, son introduction, 160.
 Drumkellin, habitation lacustre, 37.
 Duneau (dolmen de), 370.
 Dunes du Pas-de-Calais, 66.
 Dupont, âge du grand ours, A 161.
 — Trou de la Naulette, 80; A 231.
 — Mâchoires de la Naulette et d'Arcy, A 232, 235.
 — Trou du Sureau, A 286.
 — Trou Magrite et Goyet, A 336.
 — Pont à Lesse, A 339.
 — Chaleux, A 202, 342, 345.
 — Furfooz, A 345, 317.
 Dürnten (lignites de), 349; A 81.
 Duvernoy, *hylobates antiquus*, A 40.

E

Eccard, origine des Germains, A 25.
 Ecosse, soulèvement depuis la période humaine, 54.
 — Glaciaire, 267, 274.
 Ecureuil pliocène, A 86.
 Eguisheim, crâne, A 205, 241.
 Egypte (ancienneté de l'homme en), 39.
 — Abaissement présumé du sol, 41.
 — Civilisation ancienne, 422.
 — Antiquité de ses monuments, 424; A 372.
 Elan, dans les lacustres, 29, 31.
 — Quaternaire, A 111, 151.
Elephas Africanus ou *priscus*, 394, 482; A 114.
Elephas Armeniacus, 194; A 171.
Elephas Americanus, 483; A 144.
Elephas antiquus, 136, 143, 155, 165, 167, 172, 191, 312, 347; A 86, 112, 114, 248.
Elephas Colombi, 483.
Elephas Melitensis, 195, 483; A 170.
Elephas meridionalis, 143, 194, 218; A 78, 84, 85.
 — Age de — 250; A 89, 98.
Elephas mirificus, 483.
Elephas primigenius. (V. Mammoth.)
 Entilage (pièces d') quaternaires, 130; A 201.
 Engis, caverne, 73, 75; A 281.
 — Crâne humain, 73, 88, 99; A 281.
 Engihoul, cavernes, 74, 78.
 — Ossements humains, 78, 284.
 Eocènes (couches), 4.
 Epoque miocène, A 38, etc.
 — Pliocène, A 61, etc.
 — Post-pliocène, A 107, etc.
 Equihen, A 202, 293.

Erinaceus major, A 83.
 Ermitage, grotte, A 227.
 Erreurs anatomiques, A, 21, 31.
 Eruptifs (phénomènes) en Auvergne, 219.
 — En Californie, A 68.
 Espèce et race, 430.
 — (origine des), 452, 453.
 — (localisation), 463.
 — (variabilité), 456, 462, 473, 480.
 Esprit et matière, 538.
 Esquimaux, instruments en pierre et en os, A 336, 359.
 — Mœurs et usages, etc., A 365.
 Etampes, renne et hippopotame fossiles, A 147.
 Ethnographie comparée, 125; A 23, 26, 59, 103, 131, 213, 355, etc.
 Européen, crâne, 99.
 Evans, quaternaire de la Somme, 112, 127.
 — Silex taillés, 128, 165, 177, 179, 183; A 218.
 — *Archæopteryx*, 498.
 Eyzies (grotte des), A 297.
 — Description, A 298.
 — Brèche à ossements, A 290.

F

Face (ostéologie comparée de la) dans les races humaines quaternaires, A 206, 214, 255, 274, 281, 284, 351.
 Falconer, travaux quaternaires, 108, 110, 146, 189; A 115, 218.
 — Mammifères du Purbeck, 443.
 Famille humaine, 522.
 Farquharson, hache australienne, 125.
 Faune-limite, A 115.
 Faune quaternaire, 137, 165, 167, 168, 191, 414; A 139, etc.
 — Son dédoublement, A 140, etc.
 Favre, glacière de Thonon, etc., A 81.
 — Station du Salève, A 335.
Felis antiqua, A 172.
Felis leopardus fossilis, A 172.
Felis machairodus, 106.
Felis serval ou *servaloides*, A 169, 172.
Felis spelæa, 106, 109, 136, 165, 188, 204; A 171, 228, 248, 338.
 — gravé, A 331.
 Fémur, caractère de la ligne âpre, A 211, 256, 262, 278.
 Ferry (H. de), silex taillés de Charbonnières, A 183.
 — Grotte de Vergisson, A 230.
 — Solutré, A 339, 340.
 Feu, origine, A 51.
 — Utilisation, A 52, 301.
 — Appareils à faire le —, A 301, 314, 345, 365.

Feuille de laurier, silex, A 339.
 Finmark (mouvements irréguliers en), 385.
 Fisherton, silex taillés, 186.
 Flèches en silex, 191, 261; A 99, 104, 106, 167, 189, 226, 251, 293, 357, 369.
 — En os, A 259, 261, 272, 286, 288, 293, 312, 359.
 Fleming, glacière écossaise, 268.
 Flore préhistorique danoise, 13, 20.
 — Des habitations lacustres, 27.
 — Tertiaire, 233, 261, 262; A 109.
 — Glacière, 403.
 — d'OEningen, 477.
 — Intermédiaire de Cromer, A 109.
 Floride, récifs de coraux à ossements humains, 50.
 Flower, hachette quaternaire de Saint-Acheul, 113; A 35.
 — Cerveaux, 539.
 Fohn, son influence sur les glaciers, 409; A 135.
 Fontan, grotte de Massat, A 306.
 Forbes, faune des eaux profondes, 297.
 — Faune et flore quaternaires, 7, 304, 314, 357.
 Forest-Bed, 234, 319; A 110, 122.
 — Coupe, 235.
 — Sa faune, 238, 239, 248; A 132.
 — Sa flore, 237; A 109.
 Forfarshire, anciens glaciers, 274.
 Fossiles perforés, 130, 206; A 201.
 Fracture sur un os humain fossile, A 263.
 Franchet, atlas humain d'Arcy, A 233.
 Frère (J.), découverte de Hoxne, 183.
 Froid, son rôle dans la formation des glaciers, A 133.
 Froment préhistorique, 27.
 Fruits préhistoriques, 27.
 Fühlrott, fouilles du Neanderthal, 85; A 236.

G

Galles (anciens glaciers du pays de), 292.
 Gaillard de la Dionnerie, fouilles du Chaffaud, A 311.
 Gange (limons du), 371.
 Garrigou, ours fossile, A 159, 228.
 — Ours fossiles gravés, A 308.
 — Grotte de Massat, A 307.
 — Grotte de la Vache, A 309.
 — Os de Bruniquel, A 332.
 Garrigou et Filhol, ossements fracturés de Sansan, A 53.
 — Grotte de Lherm, A 228.
 Gastaldi, anciens glaciers italiens, 337, 339.
 Gaudry, faune quaternaire, 165.

- Silex taillés et pièces d'enfilage, 114; A 181, 201.
- Gaylenreuth, grotte, A 229, etc.
- Géants (prétendus squelettes de), A 20.
- Gebel-Qournah, silex taillés, A 191.
- Geikie, changements de niveau du mur d'Antonin en Ecosse, 58.
- Alluvions glaciaires d'Ecosse, 274.
- Gemellaro, grotte de Sicile, 194, A 85, 113.
- Génération alternante, 465.
- Genève (lac de), 331, 344, 355; A 81.
- Station du Salève, A 335.
- Géni (apophyse), A 215, 232.
- Geoffroy Saint-Hilaire (l.). Classification, 520, 547.
- Bimanes et quadrumanes, 522.
- Géographie physique, 66, 83, 122, 178, 195, 210, 249, 261, 275, 303, 312, 314, 403, 415; A 109, 117, 134.
- Géographie zoologique, A 83, 86, 144, 146, 149, 155, etc., 163, 166, 167, 169.
- Géographique (distribution) de l'*Elephas meridionalis*, A 85.
- du mammoth, A 143.
- De l'*Elephas antiquus*, A 86.
- Du rhinocéros tichorhine, A 146.
- Du renne, A 149.
- Des ours, A 159.
- De l'aurochs, A 166.
- Du *bos primigenus*, A 167.
- Géotrypes, A 71.
- Gervais, faune de Saint-Prest, A 87, 88.
- Faune quaternaire, A 115, 149, 151, 163, 164, 322.
- Grotte de Bize, A 289.
- Gessner (C.), sur les céraunies, A 14.
- Gibbons, A 41.
- Gilliéron, chronomètre du pont de Thièle, 35.
- Girard, dépôts alluviaux du Nil, 44.
- Givry, silex taillés, 167.
- Glabelle, 90.
- Glaces de fond, 150.
- Flottantes, 256, 260, 268, 297, 327, 397, 401; A 123.
- Glaciaires (formations post-), 175, 182, 228, 245.
- Périodes, 227, 252, 389; A 77.
- Plissements et contournements, 242, 243, 339.
- Stries, 254, etc., 325; A 76.
- Rareté des restes organiques, 296.
- Oscillations, 323.
- Boue, 359; A 125.
- Extensions anciennes, A 77.
- Synchronismes, A 80.
- Dernière extension, A 119.
- Coquilles, 294, 295; A 125, 128.
- Explication des phénomènes, A 132.
- Glaciers anciens, 255, 270, 293, 321, 330, 337; A 82.
- Anciens et actuels, 336; A 135.
- Formation des, A 75.
- Géographie, A 121, 125.
- Limite inférieure, A 136.
- Glen-Roy, terrasses, 278, etc.
- Carte, 281.
- Coupe, 282.
- Date de ces terrasses, 287, 290.
- Glen Spean, terrasse, 287.
- Glouton quaternaire, A 152.
- Godwin-Austen, travaux quaternaires, 107, 176, 304, 312.
- Goffontaine, caverne, 74.
- Goguet, doctrine des trois âges, A 25.
- Gorge d'Enfer, grotte, A 264.
- Gorille, crâne, 93.
- Gosse, silex et ossements de Grenelle, 164; A 248.
- Salève, A 335.
- Goubert, pièces d'enfilage, 130; A 201.
- Gouffres où tombent des cours d'eau, 81.
- Goyet, caverne, A 335.
- Gower, cavernes, 189.
- Faune, 190; A 115.
- Graah et Pingel, submersion du Groënland, 261.
- Graphiques (représentations), A 309.
- Granites taillés, A 229.
- En cuvette, A 301, 314.
- Gras (S.), terrains de transport du Dauphiné et de la Suisse, A 81.
- Gratiolet, cerveaux de l'homme et du singe, 530, 533, 534.
- Utilité des harpons, A 302.
- Grattoirs tertiaires, A 49, 98.
- quaternaires, 167, 194; A 49, 191, 258, 264, 269, 287, 310, 312, 314, 343, 344.
- Esquimaux, A 356, 359.
- Graviers quaternaires, 118, 131, 135, 142, 153, 179, 361.
- Gravure sur os, A 288, 289, 304, 307, 309, 311, 312, 320, 367.
- Sur pierre, A 305, 308, 319, 322, 335.
- Des Hyperboréens, A 361, 363.
- Gray's Inn Lane, hache taillée, 176.
- Gray's Thurrock (faune de), 172, 175; A 111.
- Grenelle, dépôts quaternaires, 164; A 248.
- Faune, 164; A 248.
- silex taillés, 164; A 249, 250.
- Grèves de Villepart et de Chappes, 66.
- De la Haute-Seine, 163.
- Groënland, glaces continentales, 258.
- Climat tertiaire, 261; A 74.
- Mollusques, 299.
- Industrie, A 359, 365.
- Groupes d'animaux quaternaires, A 141, 165, 169.
- Des cavernes, A 113, 176.
- Guettard, découverte du renne, A 147.

Guinée, habitations lacustres actuelles, 24.
 Gulf-Stream, son influence sur les climats, 402; A 134.
 Gunn, faune du forest-bed, 239, 240; A 110.
 — Coupe de Mundesley, 247.
 Guyot, glaciers des Alpes, 329, 331.

H

Haarlem (lac de), 159.
 Habitations circulaires préhistoriques et Gauloises, 25; A 19.
 Habitations lacustres tertiaires (?), A 58.
 — Lacustres préhistoriques de la Suisse, 21, 413; A 30.
 — Groënlandaises, A 365.
 — Anciennes des Péoniens, 22.
 — Anciennes de l'Europe, 24.
 — Actuelles des Arfakis, etc., 24; A 29.
 Haches ou hachettes en silex taillé, 113, 114, 123, 126, 146, 151, 155, 167, 175; A 184, 244, 249.
 — Lancéolées, 124, 176, 179; A 184, 185, 225, 296.
 — Amygdaloïdes, 125, 180; A 185.
 — A talon, 125; A 186.
 — Ovals allongées, A 206.
 — Polies, A 23, 27, 28, 367.
Halitherium fossile, A 57.
 — Humérus, côtes et vertèbres incisés, A 58.
 Hall (J.), glacière d'Écosse, 268.
 — Blocs erratiques du Massachusetts, 394.
 Hallam, place de l'homme dans la création, 553.
 Hamilton, couches soulevées du Fife, 61.
 Hamy, 15, 177, 365; A 49, 185, 251, 273, 293.
 Hannon, périple, A 45.
 Happisburg, forest-bed, 241.
 Harpons, A 294, 299, 302, 306, 307, 310, 312, 315, 328, 330, 358, 360, 367.
 Harrisson, flores superposées des tumulus de l'Ohio, 48.
 Havstocckar de Danemark, 265.
 Hearne, coutumes des Indiens, 152.
 — Préhistorique d'Angleterre, A 25.
 Hébert, classification des terrains quaternaires de la France septentrionale, 9.
 — Terrains quaternaires, 164, 215; A 35, 248.
 — Mouvements de l'écorce terrestre, 369.
 — Opinion sur l'homme tertiaire, A 48.
 Heer, végétaux des habitations lacustres, 27.
 — Flore tertiaire du Groënland, 262.
 — Lignites d'Utnach, 347; A 84, 86.

— Plantes fossiles d'Oeningen, 476.
 — Température miocène, A 44, 61.
 — — pliocène, A 61.
 — Atlantide tertiaire, A 71.
 Hekekyan-Bey, sondages en Egypte, 40.
 Héliopolis, dépôts alluviaux, 44.
 Herne (baie de), silex taillés, 177.
 Hérodote, Péoniens lacustres, 22.
 — exhaussement du sol de l'Egypte, 45.
 Herschell, mers polaires, 405.
 Hêtre des tourbières Danoises, 11.
 Himalaya, terrasses, 288.
 — Limons, 371.
 — Flore, 465.
 — Langues, 507.
 — Glaciers, A 121.
 Hindous, crânes, 93.
 Hippopotames, 107, 136, 155, 165, 167, 172, 182, 194, 195, 207; A 85, 112, 144, 115, 147, 174, 258.
 — Séjour et habitudes, 197.
 Historiques (considérations) sur la paléontologie humaine, A 8.
 — (Phases) de cette science, A 9.
 Histrix, son action sur les os, A 96.
 Hooker, terrasses de l'Himalaya, 288.
 — Faune des eaux profondes, 298.
 — Glaciers du Liban, 357.
 — Limon du Gange, 371.
 — Théorie de la création par variation, 461.
 — Variations des plantes compliquées, 488.
 Homme tertiaire, A 38.
 — Opinions à son sujet, A 39, 41.
 — Miocène, A 45.
 — Pliocène, A 63, 89, 93.
 — Gravures quaternaires, A 318, 321, 328, 335.
 Hopkins, théorie glaciaire, 403; A 133.
 Horner, sondages dans la vallée du Nil, 39, 44.
 Hörnes, mollusques tertiaires, 475.
 Hoxne, silex taillés, 183; A 194.
 — Quaternaire, 184.
 — Faune et flore, 185.
 — Type, A 194.
 Hultres dans les Kjoekkenmoeddings, 16.
 Humboldt (A. de), langues américaines, 507.
 — (W. de), opinions sur le langage, 515.
 Humérus (caractères de l'), A 256, 278.
 Humphry, caractères nigrétiques, 100.
 Hunt, hache de Safester, A 185.
 Huxley, crâne du Neanderthal, 88; A 240.
 — Crâne d'Engis, 89.
 — Terme quadrumane, 523, 526.
 — Cerveau de l'homme et du singe, 534.
 — Unité de plan physique, 546.
 Hydrographie des vallées quaternaires, 135, 147, 211.
 Hyènes, 75, 194; A 85.

Hyæna crocuta, A 114, 173.
 — *Intermedia*, A 173.
 — *Prisca*, A 173.
 — *Spelæa*, 106, 109, 136, 165, 166, 188, 204, 217; A 111, 115, 173, 215, 235, 258.
 — *Vulgaris*, A 173.
Hylobates antiquus, A 40, 44, 46, 52.
Hypnum de Schussenried et de Waldsee, A 139.

I

Icebergs, A 124.
 Icklingham, silex ouvrés, 185.
 Impressions géologiques, A 56.
 Incisions sur les os quaternaires, 136; A 36, 199.
 — Sur les os tertiaires, A 54, 57, 90, 92, 101.
Inch, signification de ce mot, 61.
 Indice céphalique, A 129, 204, 207, 253, 273, 348, 354.
 — Fronto-orbitaire, A 285.
 Indiens de l'Amérique du Nord, 152; A 360.
 Indoustan, haches de pierre, A 185.
 Infernet, vallée, A 187, 197.
 Ingolheim, crâne, A 206.
 Insectes miocènes d'Oeningen, 478; A 43.
 — Variétés distinctes dans la Grande-Bretagne et l'Amérique du Nord, 479.
 — Des bords de la mer, 480.
 Insulaire (état), A 134.
 Interangulaire (diamètre), A 213.
 Intermédiaires (espèces), 472.
 — Phénomènes, A 107.
 — Faune et flore, A 108.
 Irlande, habitations lacustres ou Cranogues, 35.
 — Tourbières, 38.
 — Action glaciaire et submersion, 301.
 — Faune, 302.
 Isbrand, la fable du mammoth, A 141.
 Issel, flèches néolithiques, A 18.
 — Pliocène inférieur de Savone, A 63.
 Italie, anciens glaciers, 337.
 — Habitations lacustres, 353.
 Ivoire de mammoth, A 141, 271, 328, 331.
 — De morsé, A 362, 363, 364.
 Ivrée, couches glaciaires contournées, 339.

J

Jamieson, glaciaire d'Écosse, 267, 271, 275.
 — D'Irlande, 303.
 — Terrasses du Lochaber, 285.
 Järavall (osars de), 265; A 103.

— Silex taillés, 264; A 104.
 Jeux de la nature (théorie), A 23.
 Joly, grotte de Nabrigas, A 36, 198, 229.
 Joly-Leterme, grotte de Savigné, A 36, 310.
 Jouannet, os de Tentobochus, A 20.
 Jukes, action glaciaire en Irlande, 301, 303.
 Julien (A.), phénomènes glaciaires du plateau central, A 77, etc.
 Jullien, grotte de Bize, A 289.
 Jussieu, sur les pierres polies, V, A 12, 23.
 — Ethnographie comparée, A 22.

K

Keller, habitations lacustres, 23, 27.
 Kentmann, sur les céraunies, A 14.
 Kent'shole, 107; A 115.
 Kerriton, quaternaire de Hoxne, 184.
 Kheder (légende de), A 179.
 Kicks (état social des), A 105.
 Kilmauss, éléphant de l'argile caillouteuse, 277.
 King, fossiles de Cromer, 239; A 110.
 Kjerulf, action glaciaire en Scandinavie, 257, 299.
 — Silex taillés de Stavanger, 265; A 104.
 Kjøkkenmoeddings de Danemark, 14, 15, 16, 413.
 — D'Asie, d'Amérique, d'Océanie, 15.
 — D'Angleterre et de France, 15.

L

Lacunes de la paléontologie humaine, A 120.
 — De l'anatomie comparée des races humaines, A 365.
 Lacustres, habitations, 21, 353.
 Lacs, origine de leurs bassins, 341, 351.
 — Tertiaires d'Espagne, A 72.
 Lafaye, abri, A 330.
 — Crâne, A 332.
 Laglio, grotte.
 Lagomys, 107, 109; A 163.
 Lagore, habitation lacustre, 36.
 Lahr, squelette humain fossile de, 373, A 204, 206.
 Lalande (Ph.), stations quaternaires, A 227, 343.
 Lamarck (théorie de), 431.
 — Sa réfutation, 434.
 Lames en silex, A 119, 191, 192.
 Lamont, troupeaux boréaux, 297.
 — exhaussement du Spitzberg, 317.
 Lances en silex, A 98, 118, 188, 226, 244, 249, 338, 367.
 Lang, sur les céraunies, A 15.
 Langage, difficulté de définir ce mot, 504.

- Langues (changement des), 503.
 — Origine, 505, 506.
 — Lacunes, 508.
 — Sélection des, 509.
 — Formation lente, 510.
 — Leur disparition lente ou soudaine, 513.
 — Lois de formation, 515.
 Lark, vallée, 185.
 Lartet (E.), incisions des os quaternaires, 136; A 35, 199, 247.
 — Ossements de Saint-Prest, A 87, 88, 91.
 — Faunes quaternaires, 137, 165, 168, 191, 414; A 140, etc., 297, 306.
 — Fouilles d'Aurignac, 200, 212; A 257.
 — *Dryopithecus Fontani*, 532.
 — Chronologie paléontologique, A 4, 5.
 — Faune de Sansan, A 40, 43, 53.
 — *Trogontherium Cuvieri*, A 88.
 — Période glaciaire, A 137.
 — Aiguilles en os, A 302.
 Lartet et Christy, stations quaternaires, A 223, 227, 264, 301, 313, 321.
 Lartet (L.), A 153, 175, 185, 265, 338, 344.
 Lasteyrie (J. de), migration du renard blanc, A 156.
 Laugerie-Basse, station, A 318.
 — Gravures, A 320.
 — Sculptures, A 324, 328.
 Laugerie-Haute, type, A 336.
 Laurillard, A 215.
 Laussedat, rhinocéros de Billy, A 55.
 Leech, silex taillés de Herne, 177.
 Légendes et traditions sur l'ancienneté de l'homme, A 177.
 Le Hon, A 62, 319, 355.
 Leidy, éléphants d'Amérique, 483.
 Lemming quaternaire, 171; A 153, 154.
 Léna (mammoth de la), A 142.
 Lenormant (F.), application du vendidadsade à la période quaternaire, A 178.
 Léognan, os incisés des salons, A 250.
 Lepinite taillée, A 182, 229.
 Leptinolithes percée et gravée, A 319.
 Lésions osseuses de Cro-Magnon, A 279.
 Levallois (type de), A 195.
 Lewis, ancienneté des monuments Egyptiens, 424.
 Lherm, grotte, A 228.
 — Type, A 227, 228.
 — Os incisés, A 54, 228.
 Liban (glaciers du), 357; A 121.
 Liège (cavernes de), 72.
 Lièvre, dans les temps préhistoriques, 30.
 Lignites du bassin de Zurich, 347.
 — de Savoie, 348.
 Ligure (race), A 65.
 Limes (cité de), 21.
 Limons quaternaires, 116, 135, 139, 225, 359, 363, 370; A 341.
 Lin tissé préhistorique, 27.
 Linant-Bey, sondages en Égypte, 44.
 Linné, ordre des primates, 521.
 Lion des cavernes, 109.
 Lisch, renne dans les tourbières du Mecklembourg, A 367.
 Lissoirs, A 259, 264, 272, 289.
 Littorines perforées de Cro-Magnon, A 271.
 Lochaber, terrasses parallèles, 280.
 Loch-Fyne, coquilles boréales, 269.
 Loch-Treig, glacier, 287.
 Loess, nature et origine, 358; A 341.
 — Age, 365, etc.; A 341.
 — Coquilles, 360, 365.
 — Distribution géographique, 362, etc.
 — Accumulation et dénudation, 368.
 — Restes humains, 372, 377.
 Long-Hole, caverne, A 115.
 Longuemar (de), fouilles du Chafaud, A 312.
 Loup quaternaire, 76, 107, 109, 163, 188, 204; A 111, 258, 329.
 Loven, coquilles glaciaires, 270.
 Lubbock, Crannoges d'Irlande, 36.
 — Périodes archéolithique et néolithique, A 3.
 — L'homme miocène, A 41.
 — L'homme pliocène de Saint-Prest, A 94.
 — Sauvages modernes, A 245, 357.
 — Station du Salève, A 335.
 Lund, cavernes du Brésil, 551.
 Luynes (de), ossements de Saint-Prest, 91.
 Lyell, son rôle dans le développement de la paléontologie humaine, VII, quaternaire de la Somme, 113; A 35.
 — Discussion sur Saint-Prest, A 94, 97.
 — Os incisés du Val-d'Arno, A 100.
 — Glaces flottantes, A 1-3.
 — Homme fossile de Södertelje, A 126.
 M
 Maccagnone, grotte, 193.
 Macculloch, terrasse de Glen-Roy, 280.
 Maclaren, phénomènes glaciaires, 273, 329.
 Machairodus latidens, 107; A 85, 113, 115, 116.
 Mâchoire inférieure, V. Mandibule.
 Madelaine (type de la), A 313.
 — Description de la station, A 314.
 — Silex et os travaillés, A 315, etc.
 — Gravures, A 316.
 Maestricht, fossile humain, 375, 377 A 204.
 Mahudel, pierres de foudre, A 24, 31.
 Main et pied, 525.
 Maïs préhistorique, 53.
 Majeur, lac, 345.
 Malaise, grotte d'Engihoul, 78; A 284.

- Angle alvéolo-mentonnier, A 285.
- Malouteyre et Cheyrac, faune, 217, 218.
- Malte (cavernes de), 195.
- Mammifères (longévité des), 487.
- Absence dans les îles, 489; A 138.
- Miocènes, A 43, 46.
- Pliocènes, A 78, 81, tab. II.
- Quaternaires, A 141, etc.
- Des Kjøkkenmøddings, 18.
- Des habitations lacustres, 29.
- Fossiles de Bize et de Pondres, 68.
- De la Somme, 104, 119, 136.
- De la Seine, 165.
- Des grottes, 106, 166.
- Premiers connus, 443.
- Récents et fossiles, 481.
- Mammouth, 74, 104, 106, 109, 136, 143, 145, 154, 165, 178, 188, 204, 218, 302, 353, 366, 390; A 110, 128, 141, 145, 217, 225, 235, 248, 258, 293, 338, 342.
- Mammouths gravés et sculptés, A 318, 324, 325.
- Mandibules humaines, fossiles ou supposées telles, 157; A 65, 213, 215, 216, 218, 219, 232, 235, 262, 275, 283, 305, 334, 351, 353.
- Marbode, *de cerauno*, A 12.
- Marcel de Serres, cavernes du midi, 68; A 34.
- Sur le mot *fossile*, A 2.
- Marietta, tumulus, 47.
- Mariette, Briques égyptiennes, 43.
- Temple du Sphinx, A 372.
- Marmora (la), soulèvements de Sardaigne, 196.
- Marmottes quaternaires, 366; A 164.
- Marques de chasse, A 259, 264, 272, 288, 328.
- Marshall, cerveau d'un Boschimen et de deux idiots, 533.
- Cerveau d'un jeune Chimpanzé, 537.
- Marsupiaux fossiles, 443.
- Martin (E.), cailloux perforés, etc., A 201.
- Ossements incisés, A 200.
- Silex taillés, A 249.
- Crânes de Grenelle, A 252.
- Martinière (la), grotte, A 227.
- Martins (Ch.), historique des glaciers, 323.
- Travaux glaciaires, A 76, 81, 83, 124, 127.
- Massachussets, Kjøkkenmøddings, 18.
- Blocs erratiques, 393.
- Massat, grottes, 209; A 305.
- Os travaillés, 210; A 306, 309.
- Massénat (E.), stations quaternaires, A 227, 326, 328.
- Mastodontes, 223, 225; A 52, 68, 74, 78.
- Age des —, A 51.
- Mastodon *Arvernensis*, 248.
- *Borsoni*, 482.
- *Giganteus*, 389.
- Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme, A 37.
- Mautort, silex taillés, 115, 135.
- Mazuyer, *Teutobochus rex*, A 20.
- Megaceros hibernicus*, 106, 165, 188, 204, 304, 314; A 36, 110, 111, 151, 200, 258, 338.
- *Carnutorum*, A 88.
- Mégalithiques (monuments), A 24, 28, 369, 370, 371, 372.
- Megalonyx, 223, 225.
- Meigs, tumulus de Santos, 48.
- Meilen, pilotis, 22.
- Mélanésien, (maxillaire), A 233.
- Melgeart (crânes de), A 220.
- Memphis, alluvions, 45.
- Ancienneté de cette ville, 423.
- Menhecourt, couches fluvio-marines, 132, 142.
- Fossiles, 136.
- Silex taillés, A 195.
- M'Enery, fouilles du Kent's Hole, 106, 107; A 115.
- Menzaleh, lac, 423.
- Mercati, constitution de l'archéologie préhistorique, A 16.
- La *Métallothèque*, A 17, 18, 31.
- Mésaticéphalie, 90.
- Meuse, loess et ossements, 374.
- Migrations de l'homme, 417; A 73.
- Animales, 304, 314, 485; A 155-157.
- Milne, terrasse du Glen Roy, 280, 287.
- Milne-Edwards (A.), oiseaux fossiles, A 1, 43.
- Grotte de Lourdes, A 344.
- Milne-Edwards (H.), coscinopores perforés de Khorsabad, A 202.
- Gravures quaternaires, A 305.
- Milieus quaternaires dans leurs rapports avec les êtres vivants, A 138.
- Miller (Hugh), théorie de la progression, 439.
- Miocènes (couches), 5.
- Plantes et insectes, 476.
- Animaux, A 40.
- Climat, A 42, 44.
- Flore, A 42.
- Sauvages, A 59.
- Mississippi, anciens monuments de sa vallée, 46.
- Alluvions de son Delta, 49, 220, 224.
- Moel-Trysaen, terrain de transport et coquilles, 294, 295; A 126.
- Moën, dislocations et plissements post-pliocènes, 379.
- Mœurs des anciens jours, A 15, 280.
- De l'extrême Nord, A 365.
- Mollusques fossiles, 446.
- Glaciaires, A 125.
- Mondello, caverne, 194; A 229.

— Faune, 194.
 Mongoloïde, groupe, A 212.
 Montastruc, abri, A 325, 330.
 Mont-Blanc, 322, etc.
 Montiers (gravier de), 144, 145.
 Montrenil, alluvions et faune, A 111.
 Moosseedorf, antiquités lacustres, 26.
 Moraines, 253, 263, 324, 340, 343;
 A 76, 78, 83, 293.
 Morais de la Société, A 28.
 Morges, habitations lacustres de l'âge
 du bronze, 27.
 Morlot, Danemark préhistorique, 13.
 — Chronomètre de la Tinière, 34, 353.
 — Suisse glaciaire, 333.
 — Recherches historiques, A 9, 24.
 — Ethnographie, A 343, 358, 363.
 Morse dans le forest-bed, 289, A 110,
 433.
 Mortillet (G. de), glaciers anciens d'Ita-
 lie, 337, 342.
 — Silex taillés de Thenay, A 48.
 — Impressions géologiques, A 56.
 — Epoque des cavernes, A 257, 258.
 — Hache ovale allongée des hauts
 niveaux, A 296.
 — Mammouth sculpté, A 325.
 — Poterie de la Lesse, A 346.
 Morton, capacités crâniennes, 542.
 — Têtes plates, 87.
 Mosbach, os humains fossiles, A 204.
 Mouflon, A 174.
 Moulin-Quignon, mâchoire, 157; A
 217, 219.
 — Crâne, etc., A 219.
 Moustier, grotte, A 213.
 — Type, A 225, 227.
 — Formes du, 106, 194; A 119, 216,
 245, 249, 264, 286, 289, 294.
 Mouton, 27, 32.
 Mudge, crannoge de Drunkellin, 37.
 Müller (Max), théorie aryenne, 500.
 Mundesley, formation post-glaciaire,
 245.
 — Coupes, 242, 246.
 Murchison, théorie glaciaire, 328.
 — Mammouth tertiaire, A 143.

N

Nabrigas, grotte, A 198, 229.
 Narwal du forest-bed, 239; A 110, 133.
 Natchez, coquilles et ossements, 221,
 222.
 — Pelvis humain, 223.
 Naudé, sur les macrobites, A 21.
 Naulette (trou de la), 80; A 231.
 — Faune, A 231.
 — Mâchoire humaine, A 232, 276.
 Neanderthal (caverne du), 84; A 237.
 — Crâne du, 87, 91-98; A 239-241.
 Neckar, vallée, 366, 367.
 Nègre, caractères anatomiques 100.

Néolithique (période), A 3, 367.
 Newbold, vallée du Nil, 43.
 Nil, Delta et plaine d'alluvion, 39, 369.
 Nilsson (S), âge de pierre scandinave,
 — Squelettes humains du Bohuslän,
 63; A 128.
 — Glaciaire scandinave, 270, 291.
 — Silex taillés du Järavall, 264;
 A 104.
 — Renne de Scanie, A 146.
 — Valeur des légendes, A 179.
 — Ethnographie comparée, A 356,
 358.
 Ningle, silex taillés, A 293.
 Niveaux fluviaux anciens, A 111, 196.
 — Bas, A 180, 196.
 — Moyens, A 196, 247.
 — Hauts, A 196, 341.
 Noisetier, 11, 27, 120; A 109.
 Nomenclature adoptée, 3.
 Norvège, couches soulevées, 65.
 — Glaciaire, 263.
 Nouel, os impressionné, A 57.
 Noulet, faune quaternaire, A 149.
 — Disques taillés, A 187.
 — Type de Clermont, A 197.
 Nouvelle-Calédonie, silex taillés, A 190,
 244.
 Nouvelle-Castille, lac tertiaire, A 72.
 Nouvelle-Orléans, forêts superposées
 et ossements humains, 50, 220.
 Nouvelle-Zélande, tremblements de
 terre, 386.
 — Climat, A 135.
 — Flore et faune, A 136, 138.
 — Glaciers, A 137.
 — Os incisés, A 244.
 Nucleus, A 119, 258, 268, 300, 310,
 312.

O

Odre, mammouth, A 342.
 Oeningen, plantes et insectes miocènes,
 477.
 Ogive crânienne, A 255, 273, 353.
 Ohio, tumulus de la vallée, 45.
 Oise, quaternaire, 165.
 Oiseaux des Kjøkkenmøddings, 18.
 — Des habitations lacustres, 28.
 — Tertiaires, A 43.
 — Figures d' —, A 260, 335.
 Oliver, migrations animales, 485; A
 73.
 Olmo, crâne, A 205, 241.
 Orbita, caractères anatomiques, A 255,
 275, 277.
 Orge préhistorique, 27.
 Origine des espèces, 452, 455.
 Orléanais, sables fluviaux, A 46, 52.
 Orthognathisme, A 255, 275.
 Os impressionnés, A 56.
 — Incisés tertiaires, A 51, 57, 90, 93,
 94, 100, 250.

- Quaternaires, 136 ; A 36, 199, 200, 245, 298.
- Os travaillés, A 249, 259, 264-272, 286, 288, 289, 295, 307, 310, 312, 313, etc., 330, 343, 357.
- Ose, osars, 264 ; A 102.
- Ours quaternaires, A 158.
- Ours des cavernes, 74, 79, 86, 109, 111, 136, 166, 188, 204, 302 ; A 85, 86, 103, 157, etc., 228, 229, 237, 258.
- Gravé, A 308.
- Ours commun, 18, 32, 109, 119 ; A 162, 329.
- Gravure de l'ours commun, A 309.
- Gris, 109.
- Ouse, vallée, 180.
- Ouse (petite), vallée, 182.
- Ossements humains fossiles de Bize et de Pondres, 58.
- d'Engis et d'Engihoul, 74, 78 ; A 281, etc.
- De la Somme, 157 ; A 217, 220.
- Du Rhin, 373, 376 ; A 203.
- De Savone, A 64.
- Du Bohuslän, A 128.
- De l'Olmo, A 206.
- De Denise, 214, 219 ; A 209.
- De la vallée de la Seine, A 211, etc.
- De Gaylenreuth, de Lherm, etc., A 229.
- De la Naulette et d'Arcy, A 231, etc.
- Du Neanderthal, A 239.
- De Grenelle, A 252, etc.
- D'Aurignac, A 261.
- De Cro-Magnon, A 272, 280.
- Des Eyzies, A 305.
- De Massat, A 307.
- De la Madelaine, A 314.
- De Laugerie-Basse, A 319.
- De Bruniquel, A 332.
- De Furfooz, A 346, etc.
- De Solutré, A 340.
- Chez les Esquimaux, A 360.
- Oribos moschatus*, 158, 167, 168, 171 ; A 152, 156.
- Owen (R.), de la progression, 440.
- Mammifères du Purbeck, 443.
- *Archæopteryx macrurus* 497.
- Cerveaux de l'homme et des singes, 528, 541.
- Singe de Kyson, 552.
- *Hylobates antiquus*, A 40.
- Faune de Cromer, A 110.
- *Trogontherium Cuvieri*, A 88.

P

- Pagham, blocs de transport, 311.
- Palanama*, A 71.
- Palæodus miocènes*, A 43.
- Paléontologie humaine, considérations historiques, A 8.

- Classification, A 3.
- Définition, A 3.
- Limites, A 2.
- Point de départ, A 1.
- Paléontologie (usure des dents). A 64, 66, 215, 236, 262, 281, 351.
- Chronologie, A 175, 176.
- Palissy (B.), sur l'hypothèse des jeux de la nature, A 23.
- Pallas, faunesibérienne, A 142, 145, 146.
- Paludina marginata*, 183, 180, 247.
- Pâques (île de), statues gigantesques, A 28.
- Paris, quaternaire, 164 ; A 196.
- Faune quaternaire, 165 ; A 111.
- Climat, A 135.
- Silex taillés, 164 ; A 188, 191, 195, 199.
- Ossements humains quaternaires, A 210, etc.
- Parrot (J. et Ph.), Abri de Saint-Martin d'Excideuil, A, 343.
- Pas-de-Calais, silex taillés, 167.
- Pendant les temps quaternaires, 315, 417.
- Pease Marsh, silex taillés, 176.
- Peccadeau de Lisle, mammoth sculpté, A 325.
- Abri de Montastruc, A 330.
- Pêche (scènes de) gravées, A 362.
- Pêcheurs, leur rang dans les classifications ethnologiques, A 131.
- Pecq (le), silex taillés, 164.
- Pegmatite taillée, A 182, 229.
- Peña la Miel, grotte, A 192, 344.
- Pengelly, Bate et Gordon, kjœkkens anglais, 150.
- Pentland, collines, 273.
- Perçoirs, A 50, 98, 186, 250, 251, 264, 295, 357.
- Percuteurs en pierre, A 268, 357.
- Périodes archéolithique et néolithique, A 3.
- Perraudin, théorie des anciens glaciers, 322.
- Perrier (faunes de), A 78.
- Conglomérats, A 78, 79.
- (Flore de), A 109.
- Péroné, caractères, A 256, 278.
- Pey de l'Azé, grotte, A 227.
- Peyrère (la), préadamites, A 19.
- Pezron, luttres chronologiques, A 20.
- Pfahlbauten et packwerbauten, 38.
- Philippi, fossiles de Sicile, 357 ; A 117.
- Philipps, classification, 4.
- Blocs erratiques d'Angleterre, 300.
- Phonolithes taillées de San Teodoro, 194 ; A 182.
- Pichot-Dumazel, fossile de Denise, 216.
- Pieds de l'homme, du gorille et de l'orang, 523, 527.
- Pierre (âge de), 12 ; A 3, 11, 15, 49, 68.
- Pierres à chauffer, A 300.

- Pierres de foudre, leur histoire, A 10, etc.
 Pierres de fronde, A 119, 251, 259, 280, 293, 310.
 Pierre-à-Bos, bloc erratique, 326.
 Pierre taillée et polie, A 3.
 Pierrefitte, A 251.
 Pillet, lignites de Savoie, 318.
 Pilotis (constructions sur), 21.
 Pin d'Ecosse, 11, 21, 411; A 110.
 Plantade, abri, A 330.
 Platon, Atlantide, A 70.
 Platycnémique, tibia, A 211, 256, 263.
 Playfair, théorie glaciaire, 322; A 80.
 Pleistocène, suppression de ce terme, 7.
 Pline, traditions sur les premiers hommes, A 10.
 Pliocènes, couches, 5; A 78.
 — Époque, A 61.
 — Climat, A 61.
 — Ossements humains supposés tels, A 63.
 — Faunes, A 78, 81, tab. II.
 Pogamagan du Mackenzie, A 360.
 Poignards, 310, 323, 325.
 Poinçons, A 259, 264, 288, 289, 357, 367.
 Poissons fossiles, 446; A 43.
 — Gravés, A 309, 315.
 — Des Kjekkenmøddings, 19.
 Poissy, silex taillés, 164.
 Polygénique (argument) tiré de la découverte de l'homme tertiaire américain, A 69.
 Polynésiens (industrie des), A 25, 26.
 Pomel, vertébrés tertiaires, A 40, 71.
 — Végétaux fossiles de Perrier, A 109.
 — Faune quaternaire, A 149, 153, etc.
 Pommettes (caractères des), A 255, 275, 348.
 Pondres (caverne de), 68; A 229.
 Pont-à-Lesse, grotte, A 227, 339.
 Pont-Hamel, silex et os taillés, A 293, 312.
 Pontlevoy, silex travaillés, A 251, 268.
 Porc-épic, A 96, 174.
 Post-tertiaire, 6.
 Post pliocènes (terrains), 6, voy. Quaternaires.
 Pouancé, os d'*halitherium* incisés, A 54, 250.
 Poteries des habitations lacustres, 23, 27.
 — Anciennes du Delta, 42.
 — Des tourbières de la Somme, 121.
 — Des cavernes, 68; A 229, 290, 312, 339, 345, 346.
 Pouchet (G.), carrières de Saint-Acheul, 114; A 35.
 — Hippopotame d'Argo, 198.
 Poulet-Scrope, exploration de Denise, 216.
 Pourtales, fossiles humains des récifs de la Floride, 51.
 Pouzzoles, changements de niveau du temple de Sérapis, 52.
 Prédamites, A, 19.
 Pressigny, A 251.
 Prest (Saint-), 143.
 Prestwich, études sur les terrains quaternaires, 108, 113, 126, 150, 151, 176, 247; A 35.
 Primates (ordre des), 521.
 Proboscidiens, récents et fossiles, 482.
 Prognathisme chez l'homme fossile, A 61, 213, 232, 235, 245, 255, 275, 291.
 Progrès de l'humanité, 418; A 31, 51, 60, 106, 131, 245, 288, 302, 305, 309, 313, 373.
 Progression (théorie de la), 438, 456, 519.
 — (Objections à la), 448.
 Prüiner-Bey, ossements fossiles de Lahr, 374.
 — Règne humain, 549.
 — Ossements de Savone, A 65.
 — *Vendidad-Sadé*, A 178.
 — Mongoloïdes, A 212, 353.
 — Moulin-Quignon, A 218.
 — Mâchoires de la Naulette et d'Arcy, A 231, 235.
 — Crâne du Neanderthal, A 239.
 — Rachitisme d'enfance, A 278.
 — Crânes de Lafaye, A 332.
 — Ossements de Solutré, A 340.
 — Ossements de Furfooz, A 346.
 — Théorie ethnogénique, A 354.
 Puggaard, soulèvement du Danemark, 66.
 — Ile de Moen, 383.
 Purbeck (mammifères de), 443.
 Pyramidale (face), A 351.
 Pyrite (usage de la), A 315, 367.
- ### Q
- Quadrumanes, idée fausse, 523.
 Quartzite taillée, A 182, 198, 229.
 Quaternaires (terrains), 103, 131, 163, etc.; A 180, 292, 341.
 — Milieux, A 138.
 — Faune et flore, A 139.
 Quatrefages (de), précurseurs de Darwin, 431.
 — Règne humain, 547.
 — Mâchoire du Moulin-Quignon, A 218.
 — Ethnogénie, A 353.
 Quenstedt, ovibos, 171.
- ### R
- Races (formation des), 454.
 — Luites des, 455.
 Races humaines, leur ancienneté, 428.
 — Théorie de leur unité d'origine, 429.
 — Quaternaires, A 203, 216, 221, 259

- Rachitisme prétendu des os humains fossiles, A 263, 278-279.
 Racloirs, A 186, 226, 264.
 Radius humain, A 262.
 Ramorino, os incisés du Val-d'Arno, A 101.
 Ramsay, plan de Brixham, 108.
 — Silex taillés, 127.
 — Glaciaire du pays de Galles, 293, 295, 313.
 — Bassins des lacs, 313, 350.
 Razoumowski, pilotis du lac de Neufchâtel, 22; A 29.
 Reboux, silex taillés, A 188, 192, 196.
 — Ossements humains quaternaires, A 212-217.
 Récents (terrains), 6.
 Refroidissement correspondant à la fin du tertiaire, 233; A 62, 74, 109.
 — Actuel des contrées boréales, A 62.
 Règne humain, 522, 547.
 Regnoli, théorie sur l'extension dans le temps de l'*ursus spelæus*, A 160-161.
 Remarques préliminaires, 1.
 Remplissages (premiers) des cavernes, A 112.
 Renard préhistorique, 29.
 — Quaternaire, 76, 109, 188, 204; A 114, 329.
 Renne dans les tourbières, 12; A 267.
 — Dans les cavernes et abris, 69, 109, 166, 188, 204; A 115, 258, 299, 301, 307, 336, 342.
 — Dans les alluvions, 136, 165, 167, 277, 365; A 110, 128, 219, 293.
 — Apparition, A 110, 115, 149.
 — Extension, A 150.
 — Acclimaté dans les Alpes, A 138.
 — Age, A 5, 150, 161.
 Rennes gravés, A 288, 311, 316, 317; 362.
 — Sculptés, A 323, 331, 363.
 Reptiles fossiles, 445.
 Retour au type primitif, 164.
 Révolte (la), ossements humains, A 212.
 Reyden (géant de), A 20.
 Rhin, variations dans son lit, 139.
 — Loess, 366.
 — Faune quaternaire, 366.
 Rhinocéros tertiaires et quaternaires, 74, 137, 191; A 85, 86, 90, 100, 115.
 — Américains, 484.
Rhinoceros etruscus, 191; A 85, 86.
Rhinoceros hemitæchus, 190, 191; A 86.
Rhinoceros leptorhinus, 172, 347; A 85, 112.
Rhinoceros Merckii, 165; A 85, 86, 111, 115.
Rhinoceros pleuroceros, A 55.
Rhinoceros tichorinus, 106, 109, 136, 154, 166, 188, 205, 218, 366; A 35, 115, 145-146, 198, 199, 235, 258.
 Rhinocéros (?) sculpté, A 327.
 Rhône, glacier du, 330; A 82.
 — Loess, 367.
 Richmond, blocs erratiques, 397; A 76.
 Rigollot, recherches dans le quaternaire de la Somme, 105, 130, 144; A 35, 194.
 Rink, glaces continentales du Groënland, 258.
 Rivages soulevés de Scandinavie, 64.
 Robenhausen, tissus des populations lacustres, 27.
 Robert (E.), contestations sur les os de Saint-Prest, A 94.
 Robert (F.), âge du fossile humain de Denise, 217; A 209.
 Roch (Saint), 144.
 Roches moutonnées, 300, 325, 397.
 — Fossilifères, 494.
 — Cannelées, A 266.
 Rocher (os du), perforé, A 230, 247, 260, 264, 288, 329.
 Roknia (coquilles des dolmens de), 413.
 Rolleston, cerveaux de l'homme et du singe, 544.
 Rondelles, voir Disques.
 Rosière, sédiments du delta du Nil, 44.
 Rossi (de), historique de la paléontologie, A 9.
 Rotha, roches moutonnées, 300.
 Roujou, homme miocène, A 48.
 Roulés (ossements), 82.
 Rüttimeyer, faune des pilotis de la Suisse, 29.
 — Faune des lignites, 348.
 — *Cænopithecus lemuroides*, 552.
- S**
- Sacrum (caractères du), A 286.
 Sables fluviaux de l'Orléanais, A 46, 52.
 Sahara, désert, 406.
 — Coquilles marines, 407.
 — Submersion post-pliocène, 407; A 133.
 Saint-Cassian.
 Saint-Jean-Froidmantel, A 251.
 Saint-Martin-d'Excideuil, abri, A 343.
 Saint-Prest, os incisés, A 54, 89, 93, 95.
 — Faune, A 88.
 — Sable, A 87.
 Saint-Roch, 144.
 Sainte-Marine de Paris, ossuaire, A 66.
 Salève, station, A 335.
 Saligny, A 251.
 Samolèdes, A 365.
 San-Ciro, grotte, 193; A 117.
 San-Lorenzo, couche soulevée avec débris d'industrie humaine, 53.
 San-Teodoro, grotte, 194; A 113.
 — Faune et débris d'industrie, A 114.

- Sanguine, A 330.
 Sansan (faune de), A 40, 43.
 — Ossements fracturés, A 53.
 Santos, tumulus, 48.
 Sapin, 237; A 110.
 Saporta (G. de), paléontologie végétale, 263; A 61.
 Saratz, acclimatement du renne dans les Alpes, A 138.
 Saussure (de), anciens glaciers des Alpes, 324.
 Sauvage (E.), 15, 177, 365; A 43, 251, 293.
 Savigné, grotte, A 310.
 Savone, ossements humains supposés pliocènes, A 63.
 Scandinavie glaciaire, 255, 270; A 75.
 — Coquilles glaciaires, 270.
 — Œsars de, 264; A 102.
 — Age du renne, A 367.
 Schaffhausen, crâne du Neander, 87, 93, 100; A 241.
 — Complication des sutures, A 214.
 Schenckzer, l'homme témoin du déluge, A 21.
 Schimper, paléontologie végétale, 233, 262; A 44, 61, 74.
 — Progression végétale, 441.
 Schmerling, recherches dans les cavernes, 71-78; A 34, 281.
 Schmidt (V.), Danemark préhistorique, 12; A 367.
 — Silex taillés de Thenay, A 48.
 Schröder Van der Kolk, 531, 535.
 Schussenried, mousses arctiques, A 138.
 — Silex et os travaillés, A 295.
 Scie polynésienne, A 25.
 Scies en silex, A 295, 310, 330, 367.
 Sculpture quaternaire, 207; A 260, 306, 322, 324-328, 335, 340.
 — Des Tchoutchis, A 363.
 Sedgwick, théorie de la progression, 438.
 Seine, modifications de son lit, 66.
 — Alluvions anciennes, 164; A 111, 180, 196.
 Sélection naturelle, 453.
 Sépultures gallo-romaines de Saint-Acheul, 146.
 — Mégalithiques, A 24.
 — D'Aurignac, A 257, etc.
 — De Furfooz, A 345.
Sequoia Langsdorfi, 261.
 Sérapis (temple de), X, 51.
 Serments de Charles le Chauve et de Louis le Germanique, 506.
 Serres, paléontologie humaine, A 2.
 Sibérie, faune tertiaire et quaternaire, A 142, 143.
 Sicile, grottes à ossements, 192; A 113.
 — Changements géographiques, 196.
 — Connexion avec l'Afrique, 195; A 113.
 — Climat, 357.
 Sifflets, A 259, 295, 312, 328, 330, 367.
 Silex (nature des), A 50, 182.
 — Patine des, A 182.
 — Eclat, lustre, dendrites, 126; A 94, 123.
 — Formes, A 183.
 Silex taillés, 74, 103, 105, 106, 109, 110, 113, 123, 127, 151, 175, 179, 181, 190; A 34, 38, 46, 49, 99, 104, 118, 167, 183, etc., 337, 343.
 Singes fossiles, 551; A 40.
 Smith, observations sur l'hippopotame, 199.
 Smith de Jordanhill, travaux quaternaires, 162, 269.
 Snowdon, glaciers des monts, 293.
 Société d'Anthropologie de Paris, discussion sur les haches quaternaires, 114.
 Södertelje, couches abaissées et soulevées, avec débris d'industrie humaine, 263, 266; A 126.
 Solutré, station, A 339.
 Somme, alluvions quaternaires, 102, 105, 116, 131, 133.
 Sotteville, haches taillées, 163.
 Soulèvements de l'Ecosse centrale, 54.
 — Du Cornouailles, 63.
 — De la Suède et de la Norvège, 350, 365.
 — Anciens de la Sicile et de la Sardaigne, 195, 196.
 — De la Crète, 197.
 — Du Spitzberg, 317.
 — Des Alpes, 369.
 Spatules en os, A 310, 328.
 Spermophiles quaternaires, A 153.
 Spitzberg, 317.
 Spongiaires perforés, 129; A 202.
 Spratt, carte des connexions anciennes de la Sicile et de l'Afrique, 195; A 114.
 — Soulèvement de la Crète, 197.
 Spring, crâne d'Engis, 80; A 282.
 — Restes humains de Maëstricht, 375, 377; A 205, 206.
 Squelettes humains du Bohuslän, 63. A 130.
 Stalactites des cavernes, 80.
 Stalagmites, 80.
 Stängenäs, squelettes humains, 64; A 130.
 Staring, coupe de Haarlen, 160.
 Stations — types, A table I, p7, 49, 97, 119, 197, 247, 295, 297, 313, 337, 342.
 Statues gigantesques de l'île de Pâques, A 28.
 Stavanger, silex taillés, 265.
 Steenstrup, mammifères préhistoriques du Danemark, 12, 111; A 367.
 Stobée, monuments mégalithiques, A 25.

Stone-Henge, A 372.
 Stonesfield (mammifères du), 444.
 Strabon, langue du Caucase, 507.
 Stuttgart (quadrupèdes fossiles de), 444.
 Submersion (période de), 313; A 125.
 Succession des âges préhistoriques, 12.
 — Des phases glaciaires, 316, 355.
 Suède, couches soulevées, 63.
 — Glaciaire, 263.
 Suess, mer saharienne post-pliocène, 408.
 Suisse, ses populations primitives, 33.
 — Glaciers anciens, 321, 333.
 Summerhouse, silex taillé et hippopotame, 182.
 Supracrétacé (terrain), 4.
 Sureau (trou du), A 286.
Sus scrofa palustris, 31.
Sus scrofa d'Algérie, 194; A 114, 174.
 Sutures des crânes préhistoriques, A 64, 211, 212, 214, 219, 348, etc.
 Swalecliff, silex taillé, 177.
 Syracuse, grotte, A 113.

T

Tableau général résumé des terrains fossilifères, 8.
 Tamise, dépôts alluviaux, 140, 168.
 — Faunes, 170, 174.
 — Rapports avec le Rhin, 304.
 Tapirs tertiaires, A 71, 85.
 Tardy, conglomérat bressan, A 83.
 — Glaciaire jurassien, A 83.
 — *Ursus spelæus* de la grotte all'Onda, A 160.
 Tatouage des hommes primitifs, A 264.
 Tchoutchis (art des), A, 361, 364.
 Température de l'Europe miocène, A 44.
 Temple du sphinx, A 372.
 Terruel, lac tertiaire, A 72.
 Tertiaires (terrains), 9.
 — hommes, A 38.
 Tetras quaternaires, A 154.
 Teutobochus, roi des Cimbres, A 20.
 Thenay, silex taillés, A 46.
 — Coupe, A 47.
 Théologie, son rôle dans l'histoire des sciences, V, A 19.
 Thetford, silex taillés, 182.
 Thièle (pilotis du pont de), 35.
 Thioly, stations du Salève, A 335.
 Thuisson, silex taillés, A 34.
 Tibias platycnémiques, A 211, 256, 263, 278.
 Tiedemann, travaux sur l'encéphale, 530, 539.
 Tien-schu-ia, légende chinoise, A 141.
 Tigre du Bengale, 173, 413; A 171.

Till, 241, 245, 254, 267, 275, 319, 339; A 77.
 Tinière, son cône de déjection, 34, 355, 413.
 Toile préhistorique, 27.
 Torell, glaces du Groënland, 259.
 — Coquilles glaciaires, 270, 299.
 Torrents, leur action sur les os, A 95.
 Tourbe (croissance de la), 120, 121.
 Tourbières du Danemark, 11, 411.
 — D'Irlande, 38.
 — De Cornouailles, 63.
 — De la Somme, 118, 156.
 — De Haarlem, 160.
 — De Scanie, 264; A 104.
 Tournal, caverne de Bize, 67, 68; A 34.
 — Groupes des cavernes, A 113.
 Trachyte taillé en Sicile, 194; A 182.
 Traditions relatives aux pierres polies, A 10, 15.
 — Leur persistance, A 13.
 — Sur l'ancienneté de l'homme, A 177.
 — Leur valeur, A 179.
 Transitions paléontologiques, A 108, 111, 115, 216, 286, 287.
 Transmutation (théorie de la), 449, 469, 519.
 — (Objections), 470, 491.
 Trimmel, vallée, 271.
 Trimmer, plissements quaternaires, 149.
 — Coquilles de Moel-Tryfaen, 291.
 — Esquisses géographiques, 304.
 Tristram, voyage au Sahara, 407.
Trogontherium Cuvieri, 165; A 88.
 Trou-du-Frontal, A 345, 347.
 — de la Naulette, 80; A 231.
 — Des Nutons, A 345.
 — Rosette, A 354.
 Trou-Magrite, A 335.
 Troyon, habitations lacustres, 26.
 Trutat, A 327, 334.
 Tyndall, action du froid, A 133.
 Types, A tabl. I, 7, 49, 97, 119, 193, 197, 247, 257, 293, 297, 313, 337, 342.

U

Uddevalla, rivages soulevés, 64.
 — Coquilles, 270.
 Unger, Atlantide, 485; A 71.
Unio littoralis quaternaire, 172.
Unio batava quaternaire, 173, 181.
 Upsal, osars, 264.
 — Erratiques, 265.
Ursus Leodiensis, 188; A 158.
Ursus spelæus, 74, 86, 109, 111, 136, 166, 188, 204, 302; A 85, 86, 103, 157, 161, 223, 235.
 Utznach, lignites, 347; A 81.
 — Faune, 347.

V

Vache (grotte de la), A 309.
Val d'Arno, faune, A 87.
 — Ossements incisés, A 100.
Valory (de), crânes de Melgeart, A 220.
Vallières (grotte de), A 227.
Van-Binkhorst, fossiles humains de Maestricht, 376, 377; A 204.
Van Gorp, géants d'Anvers, A 20.
 Variations des faunes successives préhistoriques, 28, 32.
 — Du lit des rivières, 139.
 — Des langues, 303.
 Variabilité, 456, 462, 473, 480.
Vaupell, lutte pour l'existence du chêne et du hêtre, 11.
 Végétaux gravés, A 318, 336.
Velay, dernières éruptions volcaniques, 215, 219.
Vendidad-Sadé, légende, A 178.
Venetz, théorie glaciaire, 322.
Vénus hottentote, son cerveau, 532.
Vénus impudique de Laugerie-Basse, A 328.
Ver (dépôt de), A 247.
Vergisson (grotte de), A 230, 247.
Vermilion-Bay, couche soulevée avec débris d'industrie humaine, 53.
Verneuil (E. de), tertiaire espagnol, A 72.
 — Faune tertiaire Sibérienne, A 143, 145.
 — Ossements humains de l'Almone, A 209.
 Vertébraux, caractères — des races fossiles, A 256.
 Vertèbres gravées, A 315.
Vézère, stations quaternaires de cette vallée, A 224.
Vibraye (de), stations quaternaires, A 227, 235, 322, 323.
Vicksburg (alluvions de), 220.
Viry-Nourenil, silex taillés, 167.
 — Faune quaternaire, 167.
Vogt, homme pliocène de Saint-Prest, A 94.
 — Période glaciaire, A 137.
 — Crâne de l'Olmo, A 207.
 — Crâne du Neanderthal, A 236.
 — Crâne d'Engis, A 282.
Voluspa (légende de la), A 178.
Von Schrenck, mammifères du fleuve Amour, 173.

Vosges, glaciaire, A 82, 121.
Voyageurs-archéologues, A 21.
Vrolik, cerveau du Chimpanzé, 530, 535.

W

Waldsee, mousses arctiques, A 139.
Wallace, transmutation, 452, 536.
Wallich, faune des eaux profondes, 297.
 — Limon du Gange, 371.
Wangen, habitations lacustres, 26.
Watelet, fouilles de Cœuvres, 167.
 — Harpon de la Selaque, A 294.
Weddel, fabrication du feu, A 345.
Wells, caverne, 187; A 227.
Wexford, glaciaire, 302.
Whitaker, silex taillés du comté de Kent, 176.
Whitburn, silex taillés du Wey, 176.
Whittlesey, phénomènes glaciaires de l'Amérique du Nord, 389.
Withney, homme tertiaire Californien, 225; A 68.
Wollaston, variations des insectes, 480.
Wood (Searles), monographie des coquilles des crags, 231; A 109.
Wood, fouilles de Gower, 189; A 115.
 — *Urus* de Wiltshire-Downs, A 168.
Woodward, fossiles des crags, 231.
Wookey, grotte, 188; A 222.
 — Faune, 188; A 117.
 — Silex taillés, 188; A 118.
Worms, sur les céramiques, A 25.
Worsaae, système préhistorique, 12.
Wyatt, silex ouverts de Bedford, 179.
Wylie, crannoges, 36.
Wyman, Kjøkkenmøddings américains, 15.

Y

Yarrell, poissons fossiles, 248.
Yverdun, pilotis, 34.

Z

Zébu (?) quaternaire, 165; A 171.
Zostera marina, 20.
Zurich (lac de), 346; A 81.
 — Faune de, A 86.
 — Flore de, A 100.

FIN DE L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME.

PRÉCIS.

PRÉCIS
DE
PALÉONTOLOGIE HUMAINE

IMPRIMERIE L. TOINON ET C^e, A SAINT-GERMAIN.

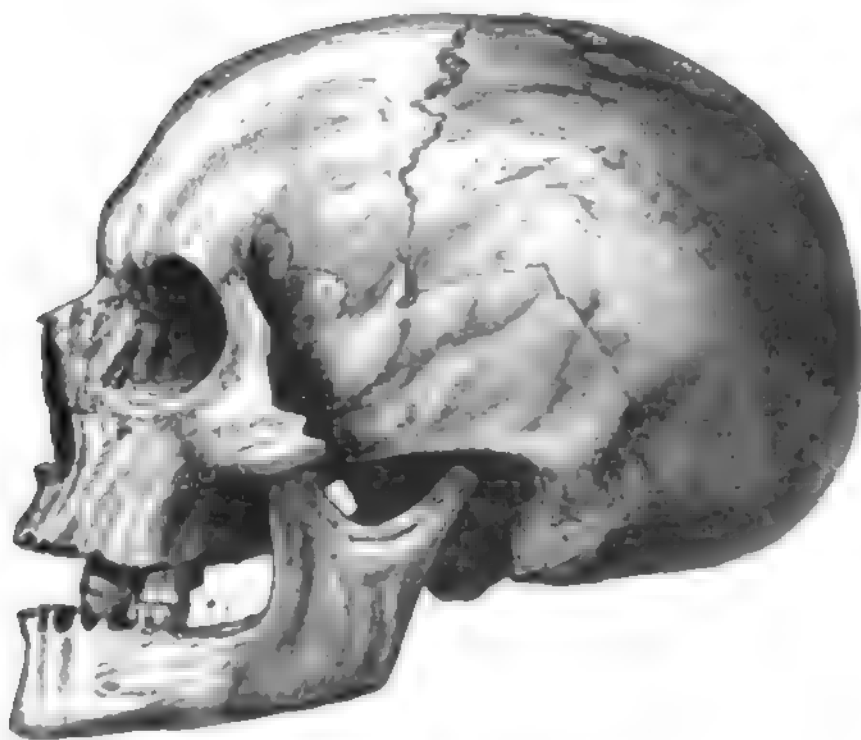
PRÉCIS
DE
PALÉONTOLOGIE HUMAINE

PAR LE DOCTEUR

Jules E. - T. HAMY

Préparateur d'Anthropologie à l'École pratique des Hautes-Études
Secrétaire de la Société d'Anthropologie
Lauréat de la Société Anatomique (Prix Godard, 1868).

ILLUSTRÉ DE 114 FIGURES



Crâne fossile de Furfooz (Belgique).

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE
rue Hautefeuille, 49, près le boulevard Saint-Germain

—
1870

Tous droits réservés

A M. ÉDOUARD LARTET

Professeur de paléontologie au Muséum d'histoire naturelle, ancien président de la Société
d'anthropologie de Paris

La Science nouvelle dont ce Précis a pour but d'exposer l'état actuel, doit à M. Éd. Lartet la plus grande partie des progrès qu'elle a faits dans ces dix dernières années. En plaçant son livre sous les auspices du fondateur de la paléontologie humaine, l'élève rend un juste hommage aux admirables travaux d'un maître vénéré, et lui exprime sa profonde reconnaissance.

E.-T. HAMY.

31 mars 1870.

TABLEAU I.

CLASSIFICATION DES STATIONS HUMAINES POST-PLIOCÈNES.

ÂGES.	TYPES DES ALLUVIONS.	TYPES DES GROTTES ET DES ABRIS.	
Age du mammoth et du grand ours.	<i>Hoxne</i> (1), Thetford, etc.; <i>Saint-Acheul</i> , <i>Abbeville</i> , <i>Levallois</i> , etc.; <i>Clermont - sur - Ariège</i> ; <i>Ver</i> .	<i>Le Moustier</i> , <i>Chez-Pouré</i> , etc. Transition : <i>Trou-du-Sureau</i> .	<i>Lherm</i> , <i>Boulcheta</i> , <i>Bèdeillac</i> , <i>Arey</i> (inf.) <i>La Naulette</i> , etc. <i>Vergisson</i> .
Transition.	<i>Grenelle</i> (moy. niv.) <i>Pontlevoy</i> (en partie), etc.	<i>Aurignac</i> , <i>Châtel-Perron</i> , <i>Gorge d'Enfer</i> , etc. Transitions par <div> <div><i>La Chaise</i>, <i>Bize</i>.</div> <div><i>Cro-Magnon</i>.</div> </div>	
Age du renne. 1 ^{re} partie. 2 ^e partie.	<i>Schussenried</i> , <i>Boulonnais</i> (en partie). <i>Châtillon-sur-Seine</i> .	<i>Les Eyzies</i> , <i>Massat</i> , <i>La Vache</i> , <i>Savigné</i> , etc., <i>La Madelaine</i> , <i>Lau-gerie - Basse</i> , <i>Bruniquel</i> , <i>Goyet</i> , <i>le Salève</i> , etc., etc.	<i>Lauferie-Haute</i> , <i>Pont-à-Lesse</i> (sup.). <i>Solutré</i> .
		<i>Chaleux</i> , <i>Farfooz</i> . <i>Lourdes</i> , etc.	<i>Saint-Martin-d'Excideuil</i> .

(1) Les stations dont les noms sont en italiques sont les *stations-types*.

TABLEAU II.

FAUNES PLIOCÈNES D'EUROPE, D'APRÈS MM. CROIZET, JOBERT, LARTET, POMEL, FALCONER, ETC.

FAUNE PLIOCÈNE INFÉRIEURE.		FAUNE PLIOCÈNE SUPÉRIEURE (INTERGLACIAIRE).	
.....	.....	<i>Erinaceus major</i>	Pomel.
<i>Castor Issiodorensis</i> ...	Cr., Job.	<i>Trogontherium Cuvieri</i> .	Lartet.
<i>Arvicola robustus</i>	Pomel.	.....	.....
<i>Hystrix</i>.....	.....	.....	.....
<i>Ursus Arvernensis</i>	Cr., Job.	<i>Ursus spelæus</i>	Cuvier.
<i>Lutra Bravardi</i>	Pomel.	.....	.....
— <i>mustellina</i>.....	—	.....	.....
<i>Zorilla antiqua</i>.....	—	.....	.....
<i>Felis Arvernensis</i>	Cr., Job.	.....	.....
— <i>Pardinensis</i>.....	—	.....	.....
— <i>brachyrhynca</i>	Pomel.	.....	.....
— <i>Issiodorensis</i>	Cr., Job.	.....	.....
— <i>brevirostris</i>.....	—	.....	.....
— <i>incerta</i>	Pomel.	.....	.....
<i>Machairodus macroscelis</i>	Pomel.	<i>Machairodus cultridens</i> .	Cuvier.
<i>Hyæna Perrieri</i>	Cr., Job.	<i>Hyæna brevirostris</i>	Aym.
— <i>Arvernensis</i>...	—	.....	.....
— <i>dubia</i>.....	—	.....	.....
<i>Canis megamastoides</i> ..	Pomel.	<i>Canis Neschersensis</i> ..	Cr., Job.
<i>Mastodon Arvernensis</i> ,	Cr., Job.	.....	.....
— <i>Borsoni</i> ...	Hays.	.....	.....
.....	.....	<i>Elephas meridionalis</i> ..	Nest.
.....	.....	— <i>antiquus</i>	Falc.
<i>Rhinoceros elatus</i>	Pomel.	<i>Rhinoceros leptorhinus</i> .	Cuvier.
.....	.....	— <i>etruscus</i> ..	Falc.
<i>Tapirus Arvernensis</i> ..	Cr., Job.	<i>Tapirus elegans</i>	Pomel.
.....	.....	<i>Equus robustus</i>	—
.....	.....	— <i>Arnensis</i>	—
.....	.....	<i>Hippopotamus major</i> ..	Cuvier.
<i>Sus Arvernensis</i>	Cr., Job.	.....	.....
<i>Cervus Perrieri</i>	—	<i>Cervus ambiguus</i>	Pomel.
— <i>Issiodorensis</i> ...	—	— <i>macroglochis</i> ...	—
— <i>Etueriarum</i> ...	—	— <i>Arnensis</i>	—
— <i>Pardinensis</i>...	—	.....	.....
— <i>rusoides</i> ..	Pomel.	.....	.....
— <i>ardeus</i>	Cr., Job.	.....	.....
— <i>cladocerus</i>	Pomel.	.....	.....
— <i>ramosus</i>	Cr., Job.	.....	.....
— <i>cusanus</i>.....	—	.....	.....
— <i>leptocerus</i>	Pomel.	.....	.....
— <i>platycerus</i>.....	—	.....	.....
— <i>furcifer</i>.....	—	.....	.....
.....	.....	<i>Megaceros carnutorum</i> .	Lang.
.....	.....	<i>Capra Rozeti?</i>	Pomel.
<i>Bos elatus</i>	Cr., Job.	<i>Bos priscus</i>	Schloth.
— <i>elephas</i>	Pomel.	.....	.....
<i>Antilope antiqua</i>..	—	.....	.....

INTRODUCTION.

LA PALÉONTOLOGIE HUMAINE, SON POINT DE DÉPART ET SES LIMITES.

Point de départ de la paléontologie humaine. — Les conceptions de Serres sur ce sujet. — Limites de cette nouvelle science. — Définition. — Classifications archéologique, géologique, paléontologique. — Périodes, époques, âges et types.

La paléontologie, dans ses généralités, remonte aux temps les plus reculés, mais ce n'est que depuis moins d'un siècle qu'elle s'est vraiment constituée à l'état de science. Appuyée sur une excellente méthode, éclairée par l'anatomie comparée dont Cuvier et ses élèves tiraient de si admirables applications, l'histoire des fossiles progressa avec une étonnante rapidité. Bientôt même, en présence des immenses matériaux qui s'accumulaient autour d'eux, les savants qui s'adonnaient particulièrement à l'étude des types éteints, se virent contraints à se spécialiser encore. Les liens intimes qui rattachent au monde actuel les antiques populations enfouies dans les profondeurs du sol, réglèrent les rapports de la nouvelle science avec les diverses branches de l'histoire naturelle. La paléontologie végétale se sépara de celle des animaux; et dans le règne animal lui-même, la division du travail se fit de plus en plus grande. Sowerby et Deshayes renouvelèrent la conchyliologie; Agassiz créa l'ichthyologie fossile, Owen, l'erpétologie; Alph. Edwards fonda la paléontologie des oiseaux, Blainville, Falconer, Lartet, Pomel, etc., perfectionnèrent celle des mammifères. Dans ce mouvement scientifique dont les flores et les faunes anciennes étaient l'attrayant objet, le groupe humain ne pouvait pas tarder à provoquer, lui aussi, des recherches toutes spéciales.

Serres, le premier, en 1853, prononça devant l'Académie des sciences, le mot de *paléontologie humaine*; c'est le nom qu'il donna à cette nouvelle branche des sciences naturelles (1). Faire un nom pour une science qui n'existait pas encore, c'était aller un peu vite sans doute. Mais Serres comprenait la paléontologie humaine d'une tout autre façon que les naturalistes d'aujourd'hui. Pour lui, c'était l'histoire des races anciennes, en général, aussi bien de la race puissante qui avait construit les monuments de Meudon et de *la Pierre aux Fées*, que de celle, plus humble, qui dormait sous les dalles de la modeste église du xv^e ou du xvi^e siècle. S'il avait étudié les *fossiles humains* d'Allemagne, de France ou de Belgique, si plutôt, entraîné par des influences d'école, il n'avait pas méconnu leur authenticité, il leur eût certainement fait une place au premier plan de son vaste tableau. Mais qui songeait alors aux travaux de Schlotheim, de Boué, de Schmerling, de Crahay, etc.? Ce sont pourtant leurs trouvailles, ce sont les belles découvertes des Boucher de Perthes, des Lartet, des Christy, et de tant d'autres savants observateurs qui ont donné une base solide à la science dont nous nous proposons de tracer l'état actuel. Le mot de Serres est resté, mais c'est à l'*homme fossile* seul qu'il devra désormais s'appliquer. La véritable paléontologie humaine finit aux monuments mégalithiques, précisément où commençait le premier anneau de la chaîne qui, dans la conception de Serres, rattache, les unes aux autres, les vieilles races de la terre française.

Définition. — Classification. — Périodes, époques, âges et types.

Un naturaliste estimé a dit du mot *fossile* qu'il devait seulement s'appliquer « aux corps organisés, à leurs dépouilles » ou à leurs débris enfouis, soit dans les couches vieilles et « solides de la terre, soit dans l'intérieur des eaux, soit enfin

(1) Serres, *Note sur la paléontologie humaine*. (Compt. Rend. Acad. Sc., t. XXXVII, p. 518, 1853.)

• répandus sur la surface des continents, par des alluvions ou
• par toutes autres causes, pourvu toutefois que celles qui
• les ont ensevelis, ou transportés, soient antérieures à l'exis-
• tence des causes actuelles (1). »

Nous dirons de la paléontologie humaine, en modifiant un peu ce texte déjà ancien, qu'elle est *l'histoire des races humaines dont les dépouilles ou les débris appartiennent à des dépôts antérieurs à la période actuelle.*

Cette définition a l'avantage de satisfaire à la fois toutes les sciences auxquelles ressortit principalement notre science, l'archéologie qui recherche dans le sol les *dépouilles* variées des anciennes races, l'anthropologie que l'étude des *débris* humains intéresse avant tout, la géologie enfin que préoccupe surtout la question de *gisement*.

De ces trois sciences, deux seulement, dans l'état actuel de nos connaissances, pourraient fournir une base de classification. L'anatomie comparée des races, sur laquelle repose l'examen des ossements humains exhumés des couches anciennes, est, en effet, de date trop récente, pour qu'il soit possible d'en tirer quoi que ce soit de définitif. Mais l'archéologie, dont les premiers essais, en ce qui concerne les âges préhistoriques, remontent à trois siècles déjà, forte de l'expérience du passé, s'appuyant d'ailleurs sur un nombre de faits considérables, a subdivisé les temps antérieurs à la connaissance des métaux, en deux grandes périodes : l'une, la plus récente et la plus anciennement connue, désignée par le mot *néolithique* (νέος, nouveau, λίθος, pierre), période nouvelle de la pierre, ou *période de la pierre polie*; l'autre, dont on doit la première révélation à des écrivains de notre siècle, bien plus reculée dans le passé, et que, suivant la nomenclature de sir John Lubbock, on nomme *archéolithique* (αρχαίος, ancien, etc.) (2). C'est la *période paléolithique* de quelques auteurs, la *période de la pierre taillée* des archéologues français.

(1) Marcel de Serres, *Observations sur les ossements humains découverts dans les crevasses des terrains secondaires et en particulier sur ceux que l'on a observés dans la caverne de Durfort, département du Gard.* (Extrait des *Ann. de la Soc. Linn.*, Paris, 1821, in-8°, p. 10.)

(2) Lubbock, *l'Homme avant l'histoire*, tr. fr., ch. III, Paris, 1868, in-8°, p. 61.

Nous n'avons à nous occuper que de celle-ci, dans notre travail; elle se renferme à peu près exactement dans les limites géologiques que nous avons tracées plus haut à la paléontologie du groupe humain, c'est-à-dire qu'elle comprend, au point de vue stratigraphique, l'ensemble des étages quaternaires et tertiaires où les traces de l'homme ont été observées jusqu'à présent.

A l'aide des documents archéologiques et géologiques qui concordent, ou peu s'en faut, nous sommes donc en possession d'une base sérieuse de classification. Aux terrains récents de Sir Ch. Lyell (1) correspondra la période néolithique de M. Lubbock, aux formations post-pliocène, pliocène, miocène, la période archéolithique. Est-il possible d'aller plus loin dans cet ordre d'idées? Demanderons-nous encore à ces deux sciences les éléments de subdivisions qui vont nous être nécessaires, dans l'immense série de faits qu'il nous faudra passer en revue? Cette question, résolue presque en même temps par la négation et par l'affirmation, ne nous semble pas assez mûre; d'une part, en effet, les relations stratigraphiques des stations humaines anciennes soit avec les couches qui les environnent, soit avec les autres stations de la même époque, sont loin d'être précisées; d'autre part, les types archéologiques peuvent, comme dans la Vézère, varier considérablement dans les mêmes conditions de gisement (2). Nous laisserons donc de côté pour le moment, l'*âge des hachettes*, l'*âge des couteaux*, etc.; nous renoncerons également à une classification géologique, dans laquelle un grand nombre de stations des plus intéressantes ne pourraient pas prendre place faute de renseignements suffisants (3). Et nous demanderons à la paléontologie des mammifères les divisions de nos *époques* en groupes de second ordre ou *âges*, suivant l'admirable méthode créée par M. Édouard Lartet.

(1) Ch. Lyell, *l'Ancienneté de l'homme prouvée par la géologie*, trad. fr., 2^e édit., p. 8, Paris, 1869, in-8°.

(2) Cf. Lartet et Christy, *Rev. Arch.* Avril 1864.

(3) Cf. Ed. Lartet, *Nouvelles recherches sur la coexistence de l'homme et des grands mammifères réputés caractéristiques de la dernière période géologique. II. Les grottes de Massat et la caverne de Savignè.* (Ann. Sc. Nat., 4^e série, X V, p. 216, 1861.)

Envisagée dans ses rapports avec l'histoire des mammifères fossiles, la paléontologie humaine commence (en tant que discussion au moins) à l'*acerotherium* de Thenay pour finir avec les dernières migrations du *renne*. Pendant cette incomparable série de siècles, l'homme s'est trouvé en rapport avec un grand nombre d'animaux.

Choisir dans leur ordre d'apparition successive les plus caractéristiques de ces mammifères et donner leur nom à une période correspondante, telle est la méthode employée par M. Ed. Lartet (1).

Aux *âges tertiaires* encore problématiques pour quelques lecteurs, signalés par M. Bourgeois, succédera donc celui de l'*Éléphant méridional* placé sur la limite des temps tertiaires et des temps quaternaires. Nous passerons ensuite successivement en revue les *âges* paléontologiques de M. Ed. Lartet, en nous efforçant de donner leur véritable valeur aux intermédiaires qui établissent entre ces âges, d'aspect si différent, de véritables passages. On n'oubliera pas de faire remarquer que les liens qui rattachent les uns aux autres les âges qu'on vient d'énumérer ne sont pas également étroits. Les âges les plus anciens ont été réunis par quelques auteurs sous le nom commun d'*âge des animaux éteints*, par opposition à celui d'*âge des animaux émigrés* qu'ils imposaient à ce que nous appelons avec M. Ed. Lartet l'*âge du Renne* (2). On formait ainsi, dans quelques ébauches de classification, deux groupes fort naturels, mais dont il faudra, croyons-nous, modifier les dénominations. Quelques lignes sur ce sujet ne seront pas déplacées dans cette introduction. Une donnée semble dominer toutes les autres en ce qui concerne les animaux qui ont coexisté avec le groupe humain, c'est celle de leur disparition ou de leur permanence à l'époque actuelle. Des espèces trouvées dans les terrains anciens où l'on a signalé les traces de l'homme, les unes en effet n'existent plus au temps présent, les autres ont

(1) Ed. Lartet. (III. *Chronologie paléontologique*, p. 217.)

(2) Ed. Lartet et H. Christy, *Reliquiæ Aquitanicæ being contributions to the Archaeology and Paleontology of Perigord and the adjoining provinces of Southern France*, London, 1865, in-4°, p. 8.

persisté jusqu'à nos jours. Dans ce second groupe, il est facile de distinguer bien vite un certain nombre d'animaux qui ne font plus partie de notre faune, mais qui après avoir habité l'Europe centrale pendant la période quaternaire, l'ont quittée pour aller vivre dans des régions éloignées, vers le nord ou vers le midi. On croyait toutes les migrations de ces derniers mammifères postérieures à l'extinction des premiers, et là où l'étude des ossements fossiles ne faisait découvrir ni grand ours, ni mammouth, ni rhinocéros, mais en revanche montrait abondants le renne, le chamois, etc., on écrivait *dge des animaux émigrés*, émigrés en latitude, comme le premier, en altitude, comme le second. Par malheur pour cette théorie, l'étude de plus en plus attentive des faunes quaternaires fit bientôt découvrir que certains mammifères réputés éteints et par conséquent caractéristiques du plus ancien de ces groupes, avaient quitté l'Europe bien avant l'époque assignée aux *animaux émigrés*. C'est ainsi que l'hippopotame des alluvions post-pliocènes, longtemps assimilé à l'*hippopotamus major*, n'est autre que l'*amphibius* encore très-abondant dans les fleuves africains (Gaudry). D'autre part, avec les éléphants très-anciennement éteints (*e. meridionalis*, *e. antiquus*) coexistait en Sicile l'éléphant d'Afrique actuel. Puis ce sont la hyène tachetée, le porc d'Algérie, d'autres mammifères encore, vivant tous aujourd'hui au sud de la Méditerranée, dont on constate le mélange avec les espèces disparues.

Ces découvertes et d'autres encore qui viendront en leur lieu dans le cours de ce *Précis*, modifieront certainement les idées des classificateurs. Ils seront plus explicites dans leur nomenclature. Un premier groupe se composera des âges tertiaires dont les mammifères ont spécifiquement disparu. Dans un second groupe se placeront les âges dans lesquels les animaux disparus sont associés à des animaux émigrés ou vivant encore dans nos contrées; la disparition graduelle des animaux éteints caractérisera le troisième.

Impuissante à déterminer complètement les âges eux-mêmes, l'archéologie reprendra ses droits dans l'appréciation des rapports à établir entre les différentes stations rapportées

à un même âge. Telle station, considérée comme remarquable par un certain nombre de caractères paléolithiques ou autres, donnera son nom à un type, et l'on aura, par exemple, dans l'âge du mammouth le *type de Saint-Acheul* ou *celui du Moustier*, dans l'âge du renne, ceux de *Grenelle*, *d'Aurignac*, de *Savigné*, etc.

Présentée de cette manière, la classification des âges préhistoriques, quelque provisoire qu'elle doive être nécessairement, nous paraît suffisante pour exposer dans un ordre rationnel les faits qui constituent, au moment présent, l'histoire primitive de l'homme.

PROJET DE CLASSIFICATION DES AGES PRÉHISTORIQUES.

PÉRIODES.	ÉPOQUES.	ANIMAUX.	TYPES.
Archéolithique..	Miocène.....	Animaux éteints.	<i>Acerotherium</i> Thenay. <i>Mastodontes</i> Ttenay. <i>Halitherium</i> Pouancé.
	Pliocène.....		<i>Elephas meridionalis</i> .. Saint-Prest.
	Post-pliocène.	Animaux éteints, émigrés et actuels.	<i>Ursus spelæus</i> , <i>Elephas primigenius</i> , etc..... Saint-Acheul. Abbeville, le Moustier, etc.
		Animaux émigrés et actuels (1).	<i>Cervus tarandus</i> , etc.. Grenelle. Aurignac. Savigné, etc.
Neolithique....	Récente.....	Animaux actuels (2).	.....

(1) Les animaux éteints disparaissent alors graduellement, l'éléphant, par exemple, se rencontre encore rarement dans les niveaux moyens de Grenelle, ou dans les stations du type d'Aurignac; dans les niveaux moyens de Levallois et dans les stations du type de Savigné, on ne le trouve plus, le renne, au contraire, est relativement abondant.

(2) Sous ce nom d'animaux actuels nous comprenons, non-seulement les animaux contemporains, sauvages ou domestiques, mais encore ceux qui ont été détruits par l'homme depuis les temps historiques, l'élan, le bœuf sauvage, l'ours, etc. (Cf. Dupont, *Étude sur l'ethnographie de l'homme de l'âge du renne dans les cavernes de la vallée de la Lesse*, broch. in-8° extr. des *Mém. Acad. Roy. de Belg.*, t. XIX, 1867, p. 8. — W. Boyd-Dawkins, *Mammifères préhistoriques associés à l'homme dans la Grande-Bretagne*. (Congr. Intern. d'Anthrop., Paris, 1867, p. 316.) — Buteux, *Esquisse géologique du département de la Somme*, 2^e édit., p. 133. — Etc.

CHAPITRE I^{er}.

CONSIDÉRATIONS HISTORIQUES.

Considérations générales sur la marche des sciences d'observation. — Phases historiques de la paléontologie humaine. — Première phase. Emploi des pierres taillées dans les cérémonies religieuses des anciens. Histoire des pierres de foudre, Sotacus, Pline, Marbode. — Deuxième phase. Persistance de la tradition. — Troisième phase. Constitution d'un âge préhistorique pour l'Europe par l'étude des céraunies. — Agricola, Boèce de Boot et Mercati. — Quatrième phase. Application de l'ethnographie comparée aux instruments de pierre. — Jussieu, Mahudel, Progrès de l'archéologie, Eccard, Stobée, Goguet. — Cinquième phase. Cuvier et son école. — Boucher de Perthes, Schmerling, leurs contemporains et leurs successeurs. — Travaux récents.

Considérations générales.

Si l'on compare l'évolution des sciences de même ordre, n'ayant d'ailleurs entre elles que des rapports éloignés, on voit se produire des manifestations de même nature dans des milieux très-différents, séparés par de longs siècles ou par de vastes espaces. Et l'on est frappé, non-seulement de l'identité des phénomènes intellectuels auxquels on assiste, mais aussi des rapports semblables qu'ils présentent dans leur enchaînement.

Vague et mystique à son début, toute science d'observation subit ensuite le joug de l'autorité, qui, tout en sanctionnant quelques vérités bien établies, impose en même temps à l'esprit humain de nombreuses erreurs. Peu à peu celui-ci se dégage de ses entraves, et la lutte commence contre la tradition. Les observations se multiplient ; incomplètes d'abord et superficielles, elles se précisent de plus en plus. La méthode se substitue au système, et la science se fonde sur des bases inébranlables.

L'anthropologie préhistorique, quoique d'origine fort

récente ainsi qu'on l'a dit plus haut, a cependant passé par ces diverses phases. Les écrivains de l'antiquité et du moyen âge représentent les deux premières, qui s'étendent jusqu'au xvi^e siècle. La troisième commence à Agricola pour s'étendre jusqu'à Jussieu et Boucher de Perthes, qui inaugurent la quatrième et la cinquième.

Nous nous proposons de passer en revue dans ce chapitre ces diverses phases d'évolution, en glissant rapidement sur les deux premières. La troisième présente à nos yeux un bien plus grand intérêt : l'étude des écrits qu'elle nous a laissés nous montre en effet, appliqués pour la première fois à l'étude des origines de l'homme, les principes généraux qui guident encore les observateurs contemporains. Les raisonnements de Boucher de Perthes sur l'homme quaternaire, appliqués par M. Bourgeois dans ces derniers temps à l'homme tertiaire, d'autres savants les avaient faits du xvi^e au xviii^e siècle sur l'homme préhistorique. Comme les anthropologistes de nos jours, ils cherchaient au delà des monuments écrits les traces de l'humanité naissante ; l'idée fut la même, la méthode fut la même, et les résultats sont exactement comparables. Cet immense passé que nous ont révélé les travaux tout récents des Boucher de Perthes, des Lartet, des Lyell, ils l'ont entrevu en partie. La lumière s'est faite par eux sur une première période de l'histoire des races primitives ; et c'est vraiment sur leurs traces que marchèrent, sans le savoir, les illustres savants qui fondèrent, il y a dix ans, la paléontologie humaine. Présenter en tête de ce travail un résumé de ces écrits, aura, pensons-nous, l'avantage de réparer une injustice en comblant une regrettable lacune (1), et en rétablissant l'enchaînement naturel des idées qui se sont succédé en Europe sur l'ancienneté de l'homme.

(1) MM. Morlot et de Rossi ont fait dans ce sens de louables efforts. (Cf. Morlot. *Les premiers pas dans l'étude de la haute antiquité*, in-8° de 8 p. extr. des *Actes de la Société Jurassienne d'émulation pour 1864*. (Anal. par M. de Mortillet. (*Mat. pour l'hist. positiv.*, etc. T. I, p. 192.) — M. S. de Rossi. *Rapporto sugli studi e sulle scoperte paleoethnologiche nel bacino della campagna Romana*, etc. Rome, 1867, in-8°, avec pl. p. 6 et suiv., 24 et suiv. On trouvera dans les *Reliquiæ Aquitanicæ* d'excellentes notes historiques de M. Ed. Lartet. Voyez aussi Lubbock, *L'Homme avant l'histoire*, trad. fr. Paris, 1867.

Première et deuxième phases. — Histoire des pierres de foudre. — Pline, Marbode et leurs successeurs.

Considérés par les uns comme autochthones et tout à fait locaux, regardés par les autres comme issus d'un couple unique qui aurait peuplé la terre par voie de migration, les premiers hommes passaient généralement chez les écrivains de l'antiquité pour avoir vécu, à une époque plus ou moins reculée, dans un état de civilisation inférieure (1). Pline les représente comme habitant des antres (2). Hérodote, Platon, Agatarchide, Diodore de Sicile, Strabon, d'autres auteurs encore, témoignent qu'il fut un temps où le monde était privé de l'usage des métaux. Quelques-uns d'entre eux avaient même supposé à ces hommes des anciens jours des mœurs qui s'éloignent peu de celles que la science leur attribue maintenant avec certitude. Mais il ne semble pas qu'ils aient eu des preuves directes de l'existence de ces civilisations, dont une vague tradition leur avait sans doute apporté le souvenir (3).

La tradition religieuse avait cependant conservé longtemps à Rome comme en Égypte, en Judée ou chez les Phéniciens, les monuments de ce lointain passé (4). Sotacus, Pline, Marbode, etc., les avaient eus entre les mains.

Mais par une de ces confusions inexplicables dont l'histoire des sciences nous fournit tant d'exemples, ces pierres polies en forme de haches (fig. 1 et 2) qui furent longtemps la seule démonstration de l'existence d'hommes préhistoriques, ces instruments furent pris par eux pour des météorites et confondus comme tels avec certains fossiles, *bronties* (échinodermes) ou *glossopètres* (dents de poissons), etc. Les *céraunies*

(1) Cf. Ed. Lartet, *op. cit.* IV. *Chronologie comparée*. (Ann. Sc. Nat., 4^e série, t. XV, p. 232.)

(2) *Antea specus erant pro domibus*. (Hist. Nat., lib. VII, c. 57.)

(3) Cf. Hérod., l. VII. — Plat., de Leg., l. III. — Agatarchid. in Phot., c. 48. — Diod., l. 3. — Strab., xv, etc.

(4) Cf. Tit. Liv., l. I, c. 24. — Cf. Vossius, *Theolog. Gent.*, l. VI.



des flottes (1). Elle garantissait de la foudre, elle préservait des naufrages, elle faisait gagner les procès. Par elle le sommeil était doux et les songes agréables ; elle agissait comme astringent et antiphlogistique (2).

Les naturalistes en distinguèrent plusieurs sortes, d'après les couleurs, les formes ou les provenances ; mais leurs dissertations sont trop vagues pour nous fournir des indications utiles ; notons cependant, en passant, que l'une des formes, alors connues, les avait frappés par sa ressemblance avec celle de la hache (*Similes securibus*. Sotacus, *ap.* Plin. xxvii. 51).

Les détails sur les *céraunies* ne sont, nulle part, plus abondants que dans le poème de la *Dactylothèque*, qui a pour auteur un certain Marbode, qui paraît appartenir à la décadence romaine (3). Cette citation nous dispensera de toutes celles que nous aurions pu emprunter aux écrivains subséquents qui n'ont rien ajouté au texte que nous reproduisons.

Les superstitions des Grecs et des Romains pour les pierres de foudre semblent avoir été partagées par les barbares ; du moins Prudence nous montre-t-il des Germains portant sur leurs casques d'or d'éclatantes *céraunies* (4) et Jussieu, Stobée, etc.,

(1) Plin, *Hist. Nat.*, l. XXVII, c. 51. — Etc.

(2) Cf. Galen., *Simpl. Medic.*, l. IX et de *Comp. Pharm.*, l. VI, c. 4. — Aetius, *Tetrabibl.*, l. 2, 21. — P. Oëgineta, l. VII. — Etc.

(3) *De Cerauneo*. Ventorum rabie cum turbidus æstuat aër,
Cum tonat horrendum, cum fulminat ignæus æther,
Nubibus illis, cælo cadit iste lapillus,
Cujus apud Græcos exstat de fulmine nomen.
Illis quippe locis quos constat fulmine tactos
Iste lapis tantum reperiri posse putatur.
Unde Cerauneos est græco nomine dictus,
Nam, quod nos fulmen, Græci dixere ceraunum.
Qui castè gerunt hunc à fulmine non ferientur
Sed neque navigio per flumina vel mare vectus
Turbine mergetur, nec fulmine percutietur.
Ad causas etiam, vincendaque prælia prodest.
Et dulces somnos et dulcia somnia præstat
Huic dantur binæ species, totidemque colores
Cristallo similem Germania * mittere fertur,
Cæruleo tantum infectum, rutiloque colore
Mittit et Hispanus similem fulgore Pyropi.

(*Marbodei Galli poetæ vetustissimi Dactylotheca Scholæ Georgii Pictorii Villin-gani... illustrata*. Basileæ, 1553, in-8°, c. XXII, p. 32.)

(4) Prudent., *Psychom.*, v. 470.

* *Carmania*. dans Pline ; la Carmanie, province d'Orient. (Cf. Strabo., lib. III.)

nous affirment-ils que chez les peuples du Nord, comme chez les Chinois, la vénération pour ces objets est très-ancienne (1). On la retrouve, à un bien moindre degré sans doute, chez bon nombre de paysans du nord et du midi, qui attachent à la conservation de ces pierres plus d'une idée superstitieuse.

Il en fut ainsi pendant tout le moyen âge ; on montait ces armes en bijoux, qui se portaient au cou ; on attendait même quelquefois de cette coutume plus que les anciens n'en auraient attendu, par « une relation indigne, » dit Mercati, relation à laquelle nous ne nous arrêterons pas (2).

On trouve encore les céraunies employées, mais exceptionnellement, à quelques usages dans l'industrie : les cordonniers s'en servent pour la chaussure de dames, les doreurs les utilisent, les orfèvres polissent, avec leur aide, les métaux précieux, etc. (3).

Cependant, les idées scientifiques restent stationnaires ; l'origine céleste des pierres de foudre est toujours admise sans contestation, sur la foi de Pline et des autres. D'Isidore de Séville à Albert le Grand, et de celui-ci à Cardan, c'est toujours le même spectacle : l'esprit d'autorité s'impose aux hommes de science, qui se traînent les uns après les autres dans l'ornière de la tradition.

Troisième Phase. — Constitution d'un âge préhistorique pour l'Europe par l'étude des céraunies. — Agricola, Boëce de Boot et Mercati.

Telles étaient les croyances générales sur ce que nous appelons aujourd'hui les *instruments de l'âge néolithique*, lorsque parut l'important ouvrage d'Agricola, qui marque l'avènement d'une science nouvelle, la *minéralogie* (4). Il décrivit, mieux

(1) *Mém. Acad. Sc.* 1723, in-4°, p. 6] — *Kiliani Stobæi Opuscula*. Dantisci. 1752 in-4°, p. 166, etc.

(2) Mercati, *Metallotlieca Vaticana, opus posthumum auctoritate et munificentia Clementis undecimi P. M. e tenebris in lucem eductum*, etc. Romæ, 1717, in-f°, p. 245. — *Stobæus*, loc. cit. p., 180-182.

(3) *Id. Ibid.* p. 241-242.

(4) G. Agricola, *De ortu et causis subterraneorum*, etc. Basileæ, 1558, in-f°, p. 257.

qu'on ne l'avait fait jusqu'alors, la *céraunie*, la *brontie*, le *glossopètre*, sans pouvoir cependant se garder de quelque confusion. Dans son livre, comme dans ceux des autres minéralogistes de la même époque, il est souvent difficile de distinguer ce qui est de notre domaine de ce qui appartient à l'histoire des roches et des débris fossiles. Écrivain descriptif avant tout, Agricola s'est, d'ailleurs, bien plus attaché à connaître la forme, les dimensions, les couleurs, etc., des pierres travaillées qu'il avait sous les yeux, que leur véritable origine. Je dois faire observer cependant qu'aux affirmations des auteurs anciens, sur les pierres de foudre, il a substitué une formule dubitative. Il ne semble pas convaincu que la *brontie* tombe avec le tonnerre ou la pluie, ni que la *céraunie* soit lancée avec la foudre. Ce sont pour lui des croyances populaires (*credit vulgus*); premier pas qui mènera bientôt Boèce de Boot, Mercati et leurs successeurs à la connaissance de la vérité.

Conrad Gessner ne fit faire à la question aucun progrès sérieux, abusé par les affirmations de Kentmann, son ami. Celui-ci que l'on a longtemps cité en Allemagne, en Danemark, etc., comme un observateur digne de foi, et qui possédait, paraît-il, une grande autorité (1), fut, au xvi^e siècle, le principal défenseur de l'origine céleste des *silex polis*. Crédule à l'excès, préoccupé d'ailleurs des théories des écrivains anciens sur ce sujet, séduit peut-être par les explications bizarres de Paracelse et de ses disciples (2), Kentmann prétendit que *toujours on tirait les céraunies du sol en des lieux où le tonnerre avait frappé un arbre, une maison, etc.* Dans ses collections il conservait vingt pierres peut-être dont il indiquait les provenances (3). C'étaient des haches polies, des marteaux perforés, etc., tombés, disait-il, à Vienne, à Torga, à Heburg, à Juliers, à Siplitz, etc. Mais avait-il assisté en personne à l'admirable phénomène de leur chute ? Les avait-il, du moins, recueillis

(1) Cf. C. Gessner, *De rerum fossilium, lapidum et gemmarum... liber Tiguri*. 1565, in-12, f° 62. v°. — Olavius Wormius, *Museum Wormianum seu hist. rer. rarior. tam natural. quam artific.* etc. Amstel. 1655, in-4°, p. 75, etc.

(2) Cf. Paracelse, *De meteoris. C. de lapide à calo.*

(3) C. Gessner, *Catalogus rerum fossilium Io. Kentmanni ap. De omni rerum fossilium genere*. Tiguri, 1565, in-12, f° 30.

lui-même à l'endroit précis où le tonnerre avait marqué sa trace? La lecture de ses catalogues ne nous autorise pas à l'affirmer. Il a cependant plusieurs fois détaillé les témoignages sur lesquels il faisait reposer sa conviction : la pierre de Torga, par exemple, avait été tirée du sol par un *jeune homme*, après l'orage du 17 mai 1561 ; celle de Siplitz, il la tenait de *paysans* qui l'avaient recueillie sous un chêne déraciné par la foudre ; une autre pierre lui venait d'un *maçon digne de foi*, qui l'avait extraite de la profondeur de douze coudées, où le tonnerre avait été l'enfouir !

Et c'est d'après des affirmations de cette valeur que des savants tels que Gessner, Worms, Lang, Bohn (1), etc., continuèrent à défendre, contre toute évidence, le système que leur avaient légué les auteurs de l'Antiquité.

Cependant l'étude même des textes grecs et latins, profanes et sacrés, que l'imprimerie vulgarisait avec tant d'ardeur, leur aurait appris que si Pline, Marbode, Solin et d'autres encore avaient enseigné les doctrines qu'ils partageaient eux-mêmes, Ennius, Tite-Live, etc., avaient eu quelque connaissance de l'usage vrai des céraunies (2).

Ennius leur eût montré des silex (*sicilices*) employés à tailler les voiles, Tite-Live leur aurait raconté les rites qui précéderent le combat des Horaces où la victime fut frappée d'un couteau de silex. Dans Hérodote, ils auraient appris quel rôle jouait la *pierre d'Éthiopie* dans l'embaumement sacré des Égyptiens ; enfin, les livres des Hébreux leur auraient enseigné l'usage des couteaux de pierre dans la cérémonie de la circoncision (3).

Même, il eût été facile à un lecteur attentif de ces écrivains célèbres de restituer jusqu'à un certain point les mœurs des anciens jours ; Homère, chantant ses guerriers armés de bronze, et connaissant à peine le fer ; Suétone, montrant Auguste occupé à chercher, dans les grottes de Caprée, « les énormes membres des bêtes fauves, réputés des os de géants,

(1) M. J. Bohn, *De Cerauniâ*. Lipsiæ, 1661, in-4°, p. 5.

(2) Enn. ap. Festum. — Tit. Liv., l. l. c. 24, etc.

(3) Hérodote, *Hist.* II, 86. — Moïse, *Exodus*, c. IV, v. 25. — Jos. c. V, v. 2.

et les armes des héros (c'étaient des céraunies assurément) ; Pline et Hyginus, contant la première lutte des Africains et des Égyptiens, lutte à coups de bâton ; Horace et Lucrèce enfin, n'attribuant au premier homme comme instrument de défense, que ses ongles et ses dents ; il n'eût pas été difficile de tirer de la seule comparaison de ces différents textes une théorie préhistorique qui se serait bien peu éloignée de celle que nous admettons aujourd'hui (1).

Boèce de Boot, qui n'avait que rarement recours à cette source de précieux renseignements, rejeta néanmoins d'une manière presque absolue les théories physiques, chimiques et météorologiques de ses contemporains, quoique, suivant sa propre expression, « repousser ces opinions vulgaires, fût s'exposer à passer pour un fou (2). Sans Kentmann et quelques autres, il se serait rangé, dit-il encore, au nombre de ceux qui faisaient de ces pierres « des marteaux, des coins, des haches ou des socs de charrues, ou tous autres instruments percés d'un trou pour y placer un manche, » mais en tombant dans une erreur commune à quelques naturalistes de ce siècle, qui consistait à les considérer comme des instruments de fer transformés en pierre par le temps.

L'honneur de constituer sur ses véritables bases l'archéologie préhistorique devait appartenir à un érudit Italien, Mercati (3), dont l'ouvrage resté manuscrit fut publié plus tard sous le pontificat de Clément XI, par Lancisi et P. Assaltus (4).

En même temps qu'il rapportait les *glossopètres* aux *lamies* dont elles représentent les dents (p. 325), l'auteur de la *Méthallothèque* établit tout d'abord, en parlant des *céraunies*, qu'il est impossible de prouver que, là où on les trouve après un orage,

(1) Cf. Hésiod., *Theogon.*, v. 722, 726, 733. *Op. et Dies*, v. 450-451. — Homer., *Iliad.*, vi, 47-48, etc. — Pausan III, 3. — Suet. in *Aug.*, c. 27. — Plin., l. VII, c. 57. — Hygin., *Fab.*, 274. — Horat. *Sat.* I, 3, 99. — Lucrét., v. 4136, 4282, etc.

(2) Boetius de Boot., *Gemmarum et lapidum historia*. Edit. Toll. Lugd. Batav. 1636, in-8, p. 482.

(3) M. de Rossi a, le premier, remis en lumière les travaux de Mercati, dans son *Rapport*, cité plus haut, p. 40-41.

(4) Voy. plus haut, p. 43.

elles n'existaient pas auparavant. Ces pierres, dont il affirmait l'origine terrestre, l'homme les avait jadis utilisées. Au delà des âges connus, Mercati entrevoit, dans un passé lointain, une époque caractérisée par l'absence complète des métaux. Un caillou grossier, un morceau de bois, et, plus tard, des os et des ossements, puis des silex travaillés, furent les premiers outils humains. (P. 244.)

Fig. 3.

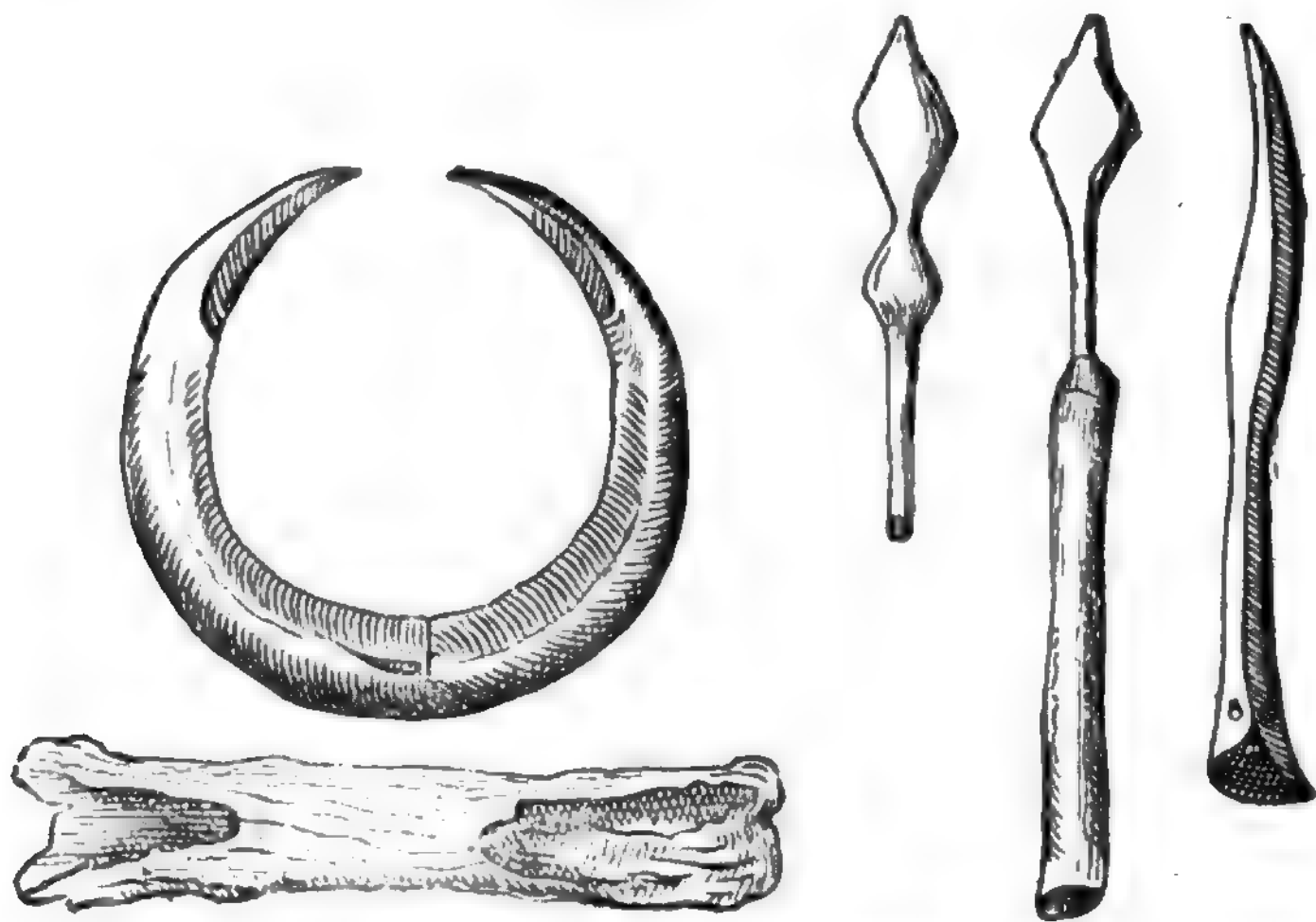


Fig. 3. — Instruments primitifs, d'après une ancienne gravure *.

« Ceux qui étudient l'histoire, écrit-il à propos de ces derniers, pensent que ces objets ont été détachés par un choc de silex très-durs pour servir dans les folies de la guerre : les plus anciens des hommes ont eu pour couteaux, en effet, des lames de silex. » Et il cite quelques-uns des textes que nous avons précédemment mentionnés. Plus bas, parlant des premiers habitants de l'Europe Occidentale : « Il n'y avait pas là, dit-il, de fer qui frappât les yeux; leurs barques, leurs demeures, ils fabriquaient tout avec des pierres aiguisées. »

Ces pierres, c'étaient les céraunies en formes de coins

Ces figures n'ont qu'un intérêt purement historique.

HAMY. — PALÉONT. HUM.

(*cuneatæ*, Lancisi en a représenté sept), de lames (*tenues laminæ*, ce sont les couteaux dont un bon dessin donne la forme si connue) et de flèches (*sagittatæ*). Ces dernières taillées, à l'aide de la percussion, en forme de triangle plus ou moins allongé, plus ou moins aigu, se terminent vers l'extrémité qui doit être liée au trait par une *ligule* que l'on fixe dans le manche (1). Ne se reporte-t-on pas involontairement en lisant ces descriptions si précises aux travaux actuels de l'école préhistorique italienne ? Mercati avait, sous les yeux, quelques flèches, telles que l'on en rencontre assez fréquemment

Fig. 4.

Fig. 5.

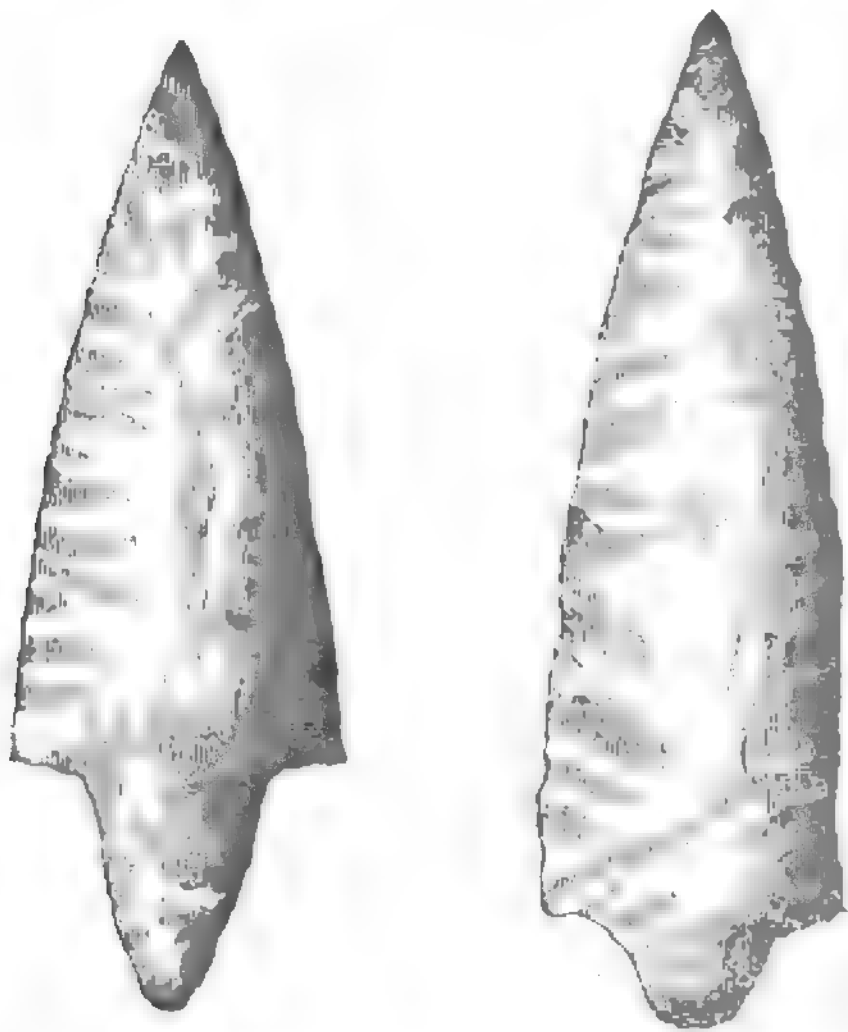


Fig. 4. — Pointe de flèche en silex de Monte Govio. Grand nat.

Fig. 5. — Pointe de flèche en silex de Mtolia. Grand nat.

aujourd'hui en Ligurie, en Toscane, dans les provinces napolitaines ou dans les environs de Rome. Les planches de la *Métallothèque* qu'a publiées Lancisi sont d'ailleurs parfaitement comparables aux figures qu'ont données dans ces

(1) Mercati, *op. cit.* p. 244.

derniers temps MM. Cocchi (1), de Rossi (2), Issel (3), Angelucci, etc. (4).

Dans ses descriptions, comme dans ses théories, sur l'origine des pierres travaillées, Mercati devance de deux siècles ses contemporains, et l'on n'a qu'un regret, en lisant ce chapitre, c'est qu'il ait dû attendre pour voir le jour que la munificence d'un Pape, ami des sciences, vint le tirer de la poussière de la bibliothèque Vaticane (1717). La doctrine préhistorique de Mercati n'est malheureusement pas à la hauteur de ses autres théories. Écrite au xvi^e siècle, dans la capitale des États de l'Église, pour célébrer les riches collections des pontifes romains, publiée sous les auspices des congrégations, la *Métallothèque* devait nécessairement s'inspirer des croyances mosaïques. Mercati s'efforça d'accommoder sa découverte à la chronologie de la Bible, et de placer son âge de pierre entre Adam et Tubalcain, l'inventeur des métaux. Cette adaptation, suivie de tant d'autres de plus en plus insuffisantes, s'est cependant maintenue presque sans discussion jusque dans quelques livres de notre siècle.

Tant que la théologie domina les débats scientifiques, il en fut ainsi, en France et en Allemagne, comme en Italie et en Angleterre. Les luttes chronologiques, si vives à cette époque, se circonscrivirent dans les limites étroites qu'assignait la tradition à l'existence de l'homme sur la terre. Lorsque La Peyrère publia son traité des *préadamites*, que les Pythius, les Hulsius, les Revius, et d'autres illustres inconnus attaquèrent avec tant d'ardeur, c'est au sixième jour de la grande semaine qu'il fit seulement remonter la création des *gentils* antérieurs à Adam (5). Lorsque l'abbé Pezron, combattant Scaliger et les

(1) I. Cocchi, *Di alcuni resti umani e degli oggetti di umana industria dei tempi preistorici raccolti in Toscana*. (Extr. des Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. 1863, in-4°.)

(2) De Rossi, *op. cit.*, fig. 11, 12, 13, 20.

(3) Issel. *Résumé des recherches concernant l'ancienneté de l'homme en Ligurie*. (Congrès internat. d'Anthrop. et d'Arch. préhistoriques. 2^e session. Paris, 1867, p. 88 et fig. 14 et 15. M. Issel a bien voulu mettre à notre disposition ces deux figures.)

(4) A. Angelucci, *Le armi di pietra donate da sua maestà il Re Vitt. Emm. al Mus. naz. d'artiglieria*. Torino, 1863, in-4°.

(5) *Systema theologicum ex preadamitarum hypothesis, pars prima*. 1633. — Cf. Hulsius, *Non-ens præadamiticum, sive confutatio Vani et Sociniantis cujusdam*

autres chronologistes, se mettra en campagne au nom des *Sep-tante* contre la *Vulgate*, il fera tout un volume pour prouver que la terre doit avoir *quinze cents ans* de plus (1).

Cette influence de la théologie se retrouve jusque dans les histoires de géants, dont fourmillent les écrits du Moyen âge et de la Renaissance, histoires que certains textes bibliques avaient accréditées, et dont saint Augustin, Boccace, Kircher, Lambecius, Chassanion de Monstreuil, Gessner, Valerius Cordus, etc., faisaient les frais de narration. On se contentera de rappeler, en terminant ce paragraphe, la molaire humaine de la *Cité de Dieu* (lib. XV, c. 9), dont on aurait fait une centaine de dents d'un homme ordinaire ; le géant de Reyden, près Lucerne, dont la taille était de neuf coudées ; le squelette humain, trouvé à Rome, en 1500, plus haut, disait-on, que les murailles de cette ville ; le colosse de Trapani ; les géants d'Anvers et de Bruxelles enfin, sur lesquels Chassanion et Van-Gorp disputèrent longuement, et qui furent ramenés par ce dernier à leur véritable nature ; ces hommes des anciens âges étaient des éléphants (2). Le fossile promené dans toute l'Europe, par le charlatan Mazuyer, sous le nom de Teutobochus, roi des Cimbres, était un mastodonte découvert à Château-Langon, en 1613 (3). Les os de cet animal retrouvés, en 1832, par M. Jouan-net, dans un grenier de Bordeaux, figurent aujourd'hui dans la galerie de paléontologie du Muséum. (*Arm.*, XI.)

Les sciences anatomiques n'avaient pas marché du même pas que les autres sciences, auxquelles ressort l'anthropologie

Somnii, quo S. Scripturæ prætextu incautioribus nuper imponere conatus est quidam Anonymus ante Adamum primum homines fuisse in mundo. Lugd. Batav. 1656, in-12. — Pythius, *Responsio exelastica ad tractatum, incerto auctore, nuper editum, cui titulus : Præadamitæ.* Lugd. Batav. 1656, in-12, etc. — Voyez A. de Quatrefages, *Unité de l'espèce humaine.* Paris, 1861, p. 5.

(1) Pezron, *L'antiquité des temps, rétablie et défendue contre les Juifs et les nouveaux chronologistes.* Paris, 1704, in-12.

(2) Cf. Goropius Becanus, *Origines Antwerpianæ*, l. II. — *De gigantibus eorumque reliquiis..... authore J. Cassanione Monastrolense.* Basileæ, 1580, pet. in-8.

(3) Tissot, *Discours véritable de la vie, de la mort et des os du Géant Teutobochus, etc.* Lyon, 1613. — Voir sur l'histoire de cette découverte et du procès scientifique auquel elle a donné lieu, Quesnay, *Recherches critiques et historiques sur la chirurgie en France*, Paris, 1744, in-4°, p. 273 et suiv. — Blainville, *Écho du monde savant*, 1835, p. 234. — Éd. Fournier, *Variétés historiques et littéraires*, t. IX, p. 241. (*Bibl. Elzévir de Jannet.*)

préhistorique ; l'on connaissait depuis quelque temps déjà la nature vraie des armes de pierre , que l'on commettait encore les erreurs ostéologiques les plus grossières. Habricot ne distinguait pas le squelette de l'homme de celui du proboscien de Château-Langon (1). Scheuchzer publia comme humaines contre l'opinion de Baier des vertèbres de poissons (2). Un peu plus tard, il donnait encore comme appartenant à notre espèce les débris d'une salamandre gigantesque trouvée à Eningen (3). Il faudrait tout un long chapitre pour énumérer seulement les erreurs accumulées sur ce sujet par les trois derniers siècles.

Ajoutez à cela que la notion des caractères qui distinguent les corps fossiles des corps simplement incrustés était loin d'être acquise des naturalistes de ce temps. Et vous vous expliquerez le nombre considérable de têtes, de pieds, etc., pétrifiés, qui ornent les cabinets, depuis Bernard Palissy jusqu'à d'Argenville (4).

Toutes ces erreurs, Van-Gorp, Riolan, Naudé (5), ont fait de vains efforts pour les renverser. Ce qu'ils n'avaient pas pu accomplir, il était réservé à Cuvier de l'exécuter ; avec l'immense autorité que lui donnaient ses admirables travaux sur les ossements fossiles, il fit table rase d'un passé, qui, s'il avait légué à notre siècle quelques faits bien observés, s'était chargé de nombre de légendes apocryphes, propagées par des écrivains crédules ou ignorants.

(1) *Gigantostéologie ou discours des os d'un géant*. Paris, 1613, in-8°, etc. — Voir Quesnay, *loc. cit.*

(2) Scheuchzer, *Piscium querelæ et vindiciæ*. Tiguri, 1708, in-4°, p. 22 et tab. III.

(3) Scheuchzer, *Homo diluvii testis*. Tiguri, 1726. Cette salamandre est l'*Andrias Scheuchzeri*.

(4) Bernard Palissy, *Œuvres*. Ed. Cap. Paris, 1844, in-12. — D'Argenville, *Oryctologie*, Paris, 1753, in-4°, p. 329 et suiv., pl. XVII.

(5) Riolan, *Gigantomachie*, Paris, 1613, in-8°. — *Gigantologie*, Paris, 1618, in-8°. — G. Naudé, *An vita hominum hodiè quam olim brevior*, Casenæ, 1634, petit in-8°.

Quatrième phase. — Application de l'ethnographie comparée aux instruments de pierre. — Jussieu et Mahudel, Progrès de l'archéologie. — Eecard, Stobée, Goguet.

Avec de L'Écluse et Belon, la science avait cessé d'être locale; aux matériaux recueillis sur place par les observateurs de tout ordre, venaient se joindre, comme un complément nécessaire, ceux qu'allaient chercher dans les contrées les plus éloignées tant d'intrépides explorateurs. A la suite des expéditions de diverse nature qui sillonnaient les mers lointaines, les Européens se trouvaient pour la première fois en présence de ces populations sauvages dont l'étude devait jeter tant de lumière sur l'histoire des premiers habitants de l'Europe. Nos voyageurs faisaient connaître ces mœurs inconnues, ils décrivaient avec plus ou moins de détails les armes ou les habillements, les demeures ou les sépultures des tribus qu'ils avaient visitées, et rapportaient même parfois en Europe les produits de ces primitives industries.

Jussieu eut ainsi en communication quelques armes américaines, haches, coins et flèches du Canada et des îles Caraïbes, et, le premier, il établit un saisissant parallèle entre ces instruments et ceux de l'Ancien Monde, qu'un grand nombre d'hommes instruits prenaient encore, au commencement du XVIII^e siècle, pour des *pierres de foudre*. Dans un mémoire lu à l'Académie des sciences en 1723 (1), il fit remarquer que les pierres travaillées avec tant de patience par les Américains (fig. 6) et employées par eux, à défaut de fer, à armer les flèches ou à fendre le bois, sont semblables à celles qu'on recueille dans nos contrées. D'où il conclut que « notre continent a été anciennement habité par des sauvages, » que « les mêmes besoins, la même disette de fer, » leur auront « imposé la même industrie. » Leurs outils devenus inutiles ont

(1) De Jussieu, *De l'origine et de l'usage des pierres de foudre*. (Mém. Acad. Sc., 1723, in-4°, p. 6.)



Jussieu conclut de la comparaison qu'il institue, que ces instruments ont été travaillés par frottement, que les uns ont été fabriqués sur place, les autres apportés par des étrangers qui en faisaient une sorte de commerce ; le même trafic ayant lieu maintenant chez les sauvages qui n'ont pas de ces pierres dans les lieux qu'ils fréquentent (1).

Mahudel, auquel MM. Morlot et Le Hon ont fait une trop belle place dans leur exposé historique, Mahudel ne suivit pas Jussieu dans cette voie féconde : les renseignements archéologiques que contient sa *Dissertation* de 1734 (2) sont néanmoins précieux à recueillir ; deux planches, jointes à ce travail, renferment des dessins fort intéressants.

Au nom de Jussieu, il faut joindre ceux de Dampierre, de Frézier, de Lafitau, de La Condamine, d'Ulloa et de bien d'autres encore, qui ont décrit l'âge de pierre d'Amérique, et qui, souvent, ont établi un parallèle instructif entre ces civilisations rudimentaires et celles des premiers temps de l'Ancien Monde (3) que les progrès de l'archéologie faisaient de mieux en mieux connaître. Tandis que La Condamine, Ulloa, etc., signalaient les armes de pierre dans les tombeaux des anciens Péruviens, Eccard, Rudbeck, Jacobée, Helving, Stobée décrivaient des instruments tout à fait comparables dans certaines sépultures de France d'Allemagne, etc. Dans ces immenses sépulcres, qui feraient croire à une force prodigieuse, si les ossements qu'ils renferment ne prouvaient pas que leurs constructeurs n'excédaient pas en taille et en force les hommes de nos jours, Eccard trouva la pierre ; il y trouva le cuivre, l'or et quelquefois l'argent, jamais le fer, et il établit le premier, sur des faits bien observés, la vérité des inductions des écrivains anciens sur la

(1) Cf. *Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. LIX, p. 936 ; t. LXI, p. 303 et 311. — Lubbock, *op. cit.*, p. 138. — *Congr. Internat.* Paris, 1867, p. 153, etc.

(2) Mahudel, *Sur les prétendues pierres de foudre*. (*Hist. Acad. Inscript. et Belles-Lettres*, t. XII, p. 163, Paris, 1740, in-4°.)

(3) Voyez Dampierre, *Voy. aut. du monde*, Amst., 1711, in-12, t. I, p. 93. — Frézier, *Rel. d'un Voy. de la Mer du Sud aux côtes du Chili et du Pérou*, Paris, 1716, in-4°, p. 64, 109, 214. — Lafitau, *Mœurs des sauvages américains, comparées aux mœurs des premiers temps*, Paris, 1724, 2 vol. in-4°. — La Condamine, *Journ. du Voy. à l'Équateur*, 1731, in-4°, p. 104. — Ulloa, *Voy. hist. de l'Amér. mérid.*, trad. fr., Amst., 1752, in-4°, t. I, p. 384. — Etc.

succession des Âges (1). Hearne avait recueilli des renseignements du même ordre en Angleterre, sans en tirer le même parti. Goguet, dans son grand ouvrage sur les *Origines*, eut le mérite d'exposer avec méthode l'état des connaissances de son temps sur les Âges préhistoriques. On retrouve, dans ce livre,

Fig. 8.

Fig. 9.

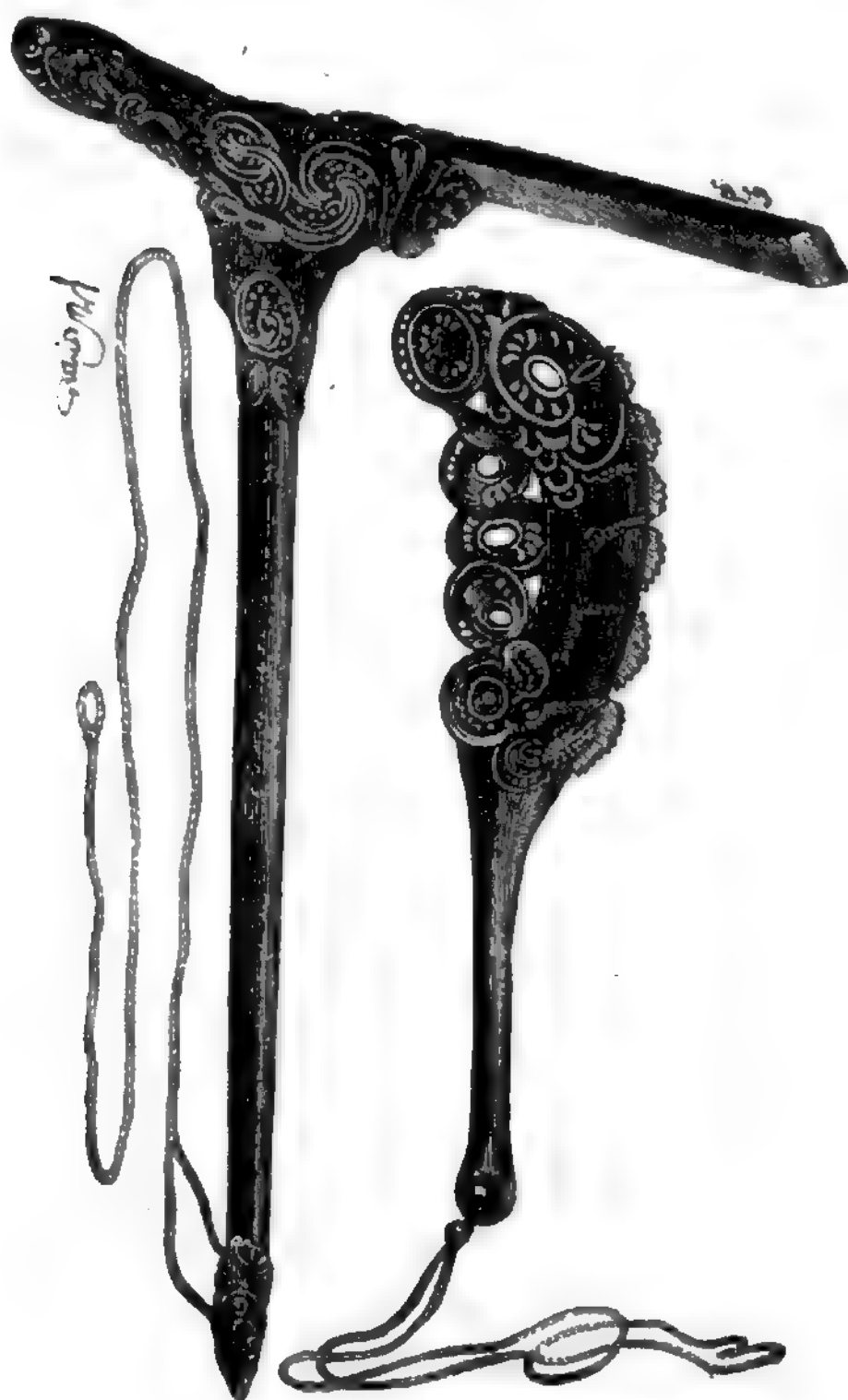


Fig. 8 et 9. — Ciseau et scie des Polynésiens.

avec les développements qu'elle comportait déjà, la doctrine des trois Âges de la pierre, du cuivre et du fer, basée sur l'étude des textes anciens, sur les découvertes archéologiques récentes et sur l'ethnographie comparée, dont l'au-

(1) Eccard, *De origine Germanorum eorumque vetustissimis migrationibus ac rebus gestis*, Gœtt, 1750. — *Journ. des Sav.*, déc. 1751. — *Stobæi Opuscula*. Dant, 1752, in-4°. p. 155 et tab. VI.

teur a su mettre en œuvre les précieuses indications (1).

Cette dernière science faisait alors, grâce aux voyages de circumnavigation, un pas considérable. Les Bougainville, les Cook, les Forster, les La Pérouse, les La Billardièrre, les Freycinet, les Choris, etc., avançaient considérablement l'étude

Fig. 10.



Fig. 10. — Doloire polynésienne, d'après Cook. (T. II, pl. XIV.)

scientifique des peuplades sauvages. Leurs descriptions et leurs récits, leurs dessins et leurs collections rendaient de plus en plus fructueuse la comparaison des industries, des mœurs et des usages ; il fut bientôt possible de compléter l'œuvre entreprise

(1) A.-Y. Goguet, *De l'origine des lois, des arts et des sciences, et de leurs progrès chez les anciens peuples*, Paris, 1758, 6^e éd. 1820, t. I, p. 160, etc.

par Jussieu. Ce n'étaient plus quelques haches polies, quelques flèches taillées que les archéologues avaient entre les mains ; les voyageurs leur avaient rapporté des collections complètes d'outils en pierre des îles de la mer du Sud aussi bien que des terres de l'extrême Nord. Ils pouvaient admirer,

Fig. 11.



Fig. 11. — Hache polie en diorite, montée en bois. (Iles Salomon.) *
(*Reliquiæ Aquitanicæ*.)

d'après ses plus beaux spécimens, l'industrie océanienne (fig. 8, 9, 10, 11) et comparer ces produits à ceux qu'une in-

* Voy. Mus. Ethnogr. du Louvre, n° 813, etc. Mus. Ethnogr. de Boulogne-sur-Mer. — Cf. Chantre, *Etudes paléo-ethnologiques*, pl. XII, Lyon, 1867, in-4°. — Etc.

dustrie similaire avaient semés à profusion dans le sol de l'Europe septentrionale.

C'étaient des doloires ou des haches (fig. 10 et 11) en jade, fixées sur bois dur, et liées au manche à l'aide de cordelettes de chanvre ou d'*hibiscus*, élégamment disposées, des ciseaux en pierre (fig. 8), des scies faites de dents de poissons, dont les

Fig. 12.



Fig. 12. — Statues gigantesques de l'Île de Pâques, d'après un dessin de l'*Atlas du Voyage de La Pérouse* (pl. XI, Paris, 1797, in-folio).

montures étaient ornées de fines arabesques (fig. 9), des pierres de fronde analogues à celles de la Scandinavie, des pointes de flèches, des hameçons, des harpons, etc., etc.

La lecture des voyages leur apprenait l'existence des *morais* des insulaires de la Société, sorte de *tumuli* comparables à ceux des anciens Européens, des sépultures à grosses pierres des îles des Amis, analogues à nos monuments mégalithiques, de ces pierres dressées de Viti semblables à nos menhirs, et de ces colossales statues de l'Île de Pâques (fig. 12), dont l'exécution à l'aide des seuls outils de pierre devait plus tard contribuer





Cinquième phase. — L'homme fossile dans les cavernes et dans les alluvions quaternaires. — Cuvier et son école. — Boucher de Perthes et M. Lartet. — Travaux contemporains.

Au delà des pierres polies et des monuments mégalithiques, le xviii^e siècle n'avait rien vu dans le passé de l'humanité.

Des savants qui se préoccupaient, il y a soixante-dix ans, des origines de notre espèce, les uns admettaient, avec Goguet, que les instruments de pierre étaient le produit d'une industrie consécutive au déluge, qui avait *fait perdre*, disaient-ils, *la connaissance des métaux*; les autres, avec Mercati, Mahudel, etc., appliquaient à l'archéologie la doctrine du progrès continu, que les *économistes* professaient alors avec éclat, et fixaient comme limites à l'âge archéologique de la pierre les dix premiers siècles de la création mosaïque, qui séparaient, suivant eux, Tubalcaïn d'Adam (1). Mais personne n'avait osé s'écarter des limites imposées par la chronologie biblique.

Il n'existait pas, du reste, pour les naturalistes de cette époque, de preuve irrécusable de l'existence d'hommes vraiment fossiles. Les ossements de Belgique avaient appartenu à des éléphants, ceux de Cérigo à des cétacés; le fossile d'Aix était une tortue; la jambe du garde-meuble, un rayon de girafe; l'*homme diluvien* de Scheuhzer redevint salamandre.

Restaient quelques observations plus sérieuses recueillies en Europe et en Amérique; Cuvier, qui avait rendu l'immense service d'affranchir la science des entraves qui embarrassaient sa marche, n'eut pas de mal à démontrer que les anthropolithes du Port du Moule (fig. 15), rapportés de la Guadeloupe par Cochrane et Donzelot, appartiennent à une formation récente, un travertin « formé et journellement accru par les débris très-menus de coquillages et de coraux que les vagues détachent des rochers et dont l'amas prend une grande cohésion dans les endroits qui sont le plus souvent à sec. »

Il n'était pas aussi facile de récuser les ossements humains

(1) Cf. Mahudel, *loc. cit.*, p. 163.

de Schlotheim, de Spallanzani, d'Esper ou de Buckland. Mais ces débris avaient été recueillis dans des grottes ou dans des brèches osseuses ; trompé par les observations qu'il avait faites lui-même dans quelques cavernes du midi de la France, Cuvier crut pouvoir poser en principe que dans

Fig. 13.

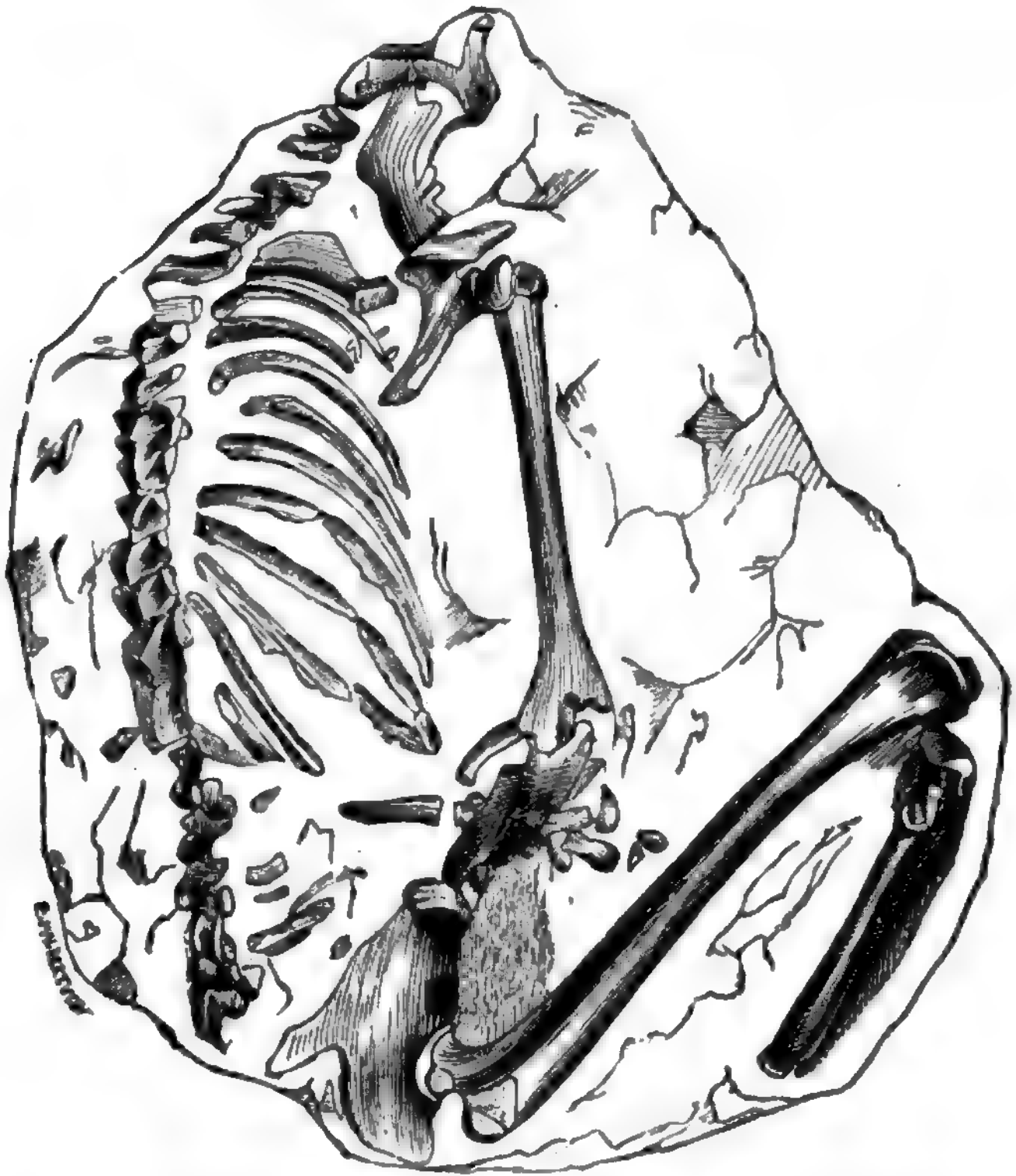


Fig. 13. — Anthropolithe du Port du Moule (Guadeloupe) (Galerie de paléontologie du Muséum. Arm. I). D'après un dessin de M. Faguet.

de telles conditions, les os humains se *trouvent accidentellement* mêlés aux ossements vraiment fossiles. Les découvertes qu'on vient d'énumérer *rentraient dans cette règle*, et Cuvier, en bonne logique, refusait de donner la qualité de *fossiles* aux

ossements qu'on avait exhumés de tels gisements. Il ne niait pas d'ailleurs d'une manière absolue l'existence de l'homme paléontologique ; il eut seulement le tort d'attribuer une trop grande valeur à des faits négatifs. « Ce qui n'avait été pour Cuvier qu'une croyance déduite plus ou moins légitimement de la science était, chez ses élèves, passé à l'état de préjugé. L'absence de l'homme parmi les fossiles acquit pour eux la force d'un fait nécessaire, et quelques-uns d'entre eux s'attachèrent à cette opinion avec d'autant plus d'opiniâtreté qu'ils crurent y trouver un intérêt religieux (1). » C'est dans ces termes sévères qu'un naturaliste, qui a suivi avec une grande

Fig. 16.



Fig. 16. — Crâne des alluvions d'Autriche.

(Muséum d'histoire naturelle, Salle de Cuvier, d'après un dessin de Boltard.)

attention l'évolution des idées scientifiques de ce siècle, jugeait récemment cette école, qui arrêta presque complètement jusqu'à ces dernières années le mouvement qui entraînait les esprits vers la paléontologie de l'homme.

Par son influence, le squelette découvert par M. Ami Boué

(1) V. Meunier, *Fragments d'un ouvrage inédit, intitulé Histoire de la découverte de l'homme fossile*. (*La Science et les Savants en 1867*, p. 211.)

(1823) fut mis dans un grenier du musée, où il est resté perdu jusques hier ; la tête, déterrée en Autriche, la même année, par le comte Breuner, ne fut pas décrite (fig. 46) ; Schmerling a été condamné, sans avoir été entendu ; et Boucher de Perthes a été mis pendant près de vingt ans au ban de l'opinion du public scientifique.

Ce dernier avait abordé, dès 1826, par un côté encore inexploré (il le croyait, du moins), l'histoire de l'homme fossile. Les recherches dans les cavernes, continuées par Tournal, de Christol, Marcel de Serres, et quelques autres explorateurs, étaient toujours sous le coup de la réprobation de l'école. C'est dans les bancs du *diluvium*, au milieu des débris des grands mammifères, qu'il songeait, dès lors, à chercher son *homme antédiluvien*, ainsi qu'il l'appela plus tard.

Les preuves de la coexistence de l'homme et d'un animal quelconque à une époque donnée sont de trois ordres. L'homme peut avoir laissé quelque objet de son industrie dans le sol qui renferme les os de l'animal, ou bien avoir marqué sur ces derniers les traces de son action, il peut enfin avoir laissé dans la même couche ses propres ossements.

Dans cette triple voie, Boucher de Perthes interrogea vainement, pendant plusieurs années, les puissantes alluvions de la Somme. Les silex grossiers qu'il trouvait dans les couches à ossements étaient récusés par les archéologues. Un jour, enfin, en 1832, on lui apporta de Thuisson une hache assez bien taillée (1) ; la main de l'homme y était trop facilement reconnaissable ; aussi les antiquaires ne contestèrent-ils pas la pièce qu'on leur présentait. Restait à prouver que la hache et celles qu'il avait ensuite découvertes, n'avaient pas été récemment fabriquées, et qu'elles étaient bien en place dans un dépôt diluvien, non remanié, contenant les ossements des animaux éteints.

C'est à cette démonstration que s'attacha Boucher de Perthes. De 1846, date de la publication du premier volume

(1) Cette pièce et trois autres, dont la découverte est antérieure à 1840, figurent sous les numéros 1 à 4, dans la première vitrine de la Salle I du musée de Saint-Germain.

de son grand ouvrage (1), à 1859, année qui vit ses idées acceptées par une partie des géologues les plus compétents de l'Angleterre et de la France, le savant abbevillois consacra la meilleure partie de son temps et de ses peines à recueillir des pièces dont un certain nombre nous semblent aujourd'hui de nature à convaincre les esprits les plus rebelles, et qui, cependant, n'eurent d'autre résultat, que de faire aux doctrines de Boucher de Perthes quelques rares adhérents parmi les géologues ou les antiquaires de Picardie et de la capitale. L'appui successif de Brongniart, de Ravin, de Rigollot, de Bouchard, de MM. Buteux, Hébert, etc., soutint son zèle; les savants étrangers affluèrent chez lui, et, un jour, Sir Ch. Lyell put proclamer, à Aberdeen (1859), *l'homme post-pliocène* (2).

Le travail des silex a été reconnu antique, pour le plus grand nombre de ceux-ci, par MM. Falconer, Evans, etc., leur situation dans l'alluvion non remaniée, à ossements d'espèces éteintes, constatée par MM. Hébert, Prestwich, Flower, G. Pouchet, Gaudry, Desnoyers, et bien d'autres observateurs; ces instruments primitifs ont d'ailleurs été rencontrés depuis lors dans les mêmes conditions en Espagne comme en Angleterre, en Italie comme en France (3), et l'authenticité des silex taillés, comme l'ancienneté des terrains dans lesquels ils gisent enfouis, n'ont plus aujourd'hui d'adversaires sérieux.

A cette démonstration de l'antiquité du groupe humain par la présence des instruments grossiers de véritables *préadamites* dans les couches quaternaires, M. Ed. Lartet est venu en joindre une autre non moins concluante. Cet illustre savant se préparait, en 1860, à ses recherches dans les cavernes et les abris sous roche du Midi de la France, par l'étude attentive des faunes quaternaires.

Parmi les ossements recueillis dans les alluvions d'Abbeville, ou d'Amiens, quelques-uns appartenant au *Rhinoceros tichorhinus*, et au grand daim nommé, par Cuvier, *Cervus Som-*

(1) Boucher de Perthes. *Antiquités celtiques et antédiluviennes*, Paris, 1846, (1847), — 1864, 3 vol. in-8°.

(2) Lyell, *Anc.* 2^e éd. fr. ch. vi, p. 102 et suiv.

(3) Voyez les chap. vi, vii, viii, ix de la seconde édition de Lyell et les notes que nous y avons ajoutées.

nensis, lui offrirent des traits linéaires ; l'Aurochs, et le *Megaceros hibernicus* du canal de l'Ourq montraient des incisions profondes faites apparemment par un instrument denticulé, « marques significatives de mutilations et d'écorchures sur l'animal récemment tué. » Un autre fragment de *Megaceros* envoyé d'Angleterre à Cuvier, un troisième, adressé d'Irlande à d'Orbigny, portaient également des empreintes bien marquées (1). M. Ed. Lartet, rapprochant ces faits de ceux que M. Cumming, en Angleterre, M. Delesse, en France, avaient observés, conclut à la contemporanéité de l'homme et de ces animaux, démontrée par les *surfaces de résection, avec reprises nombreuses* qu'il avait déterminées expérimentalement avec M. Delesse : « nouvelle et élégante démonstration, » dit ce dernier, de la coexistence de l'homme et des animaux éteints.

La troisième preuve énoncée ci-dessus, celle que l'on a tirée de la présence d'os humains dans les couches à ossements fossiles, a été faite, un peu plus tard, sinon par le *procès* de Moulin-Quignon, qui n'a pas satisfait tout le monde, du moins par les découvertes de débris humains authentiques dans les dépôts stratifiés des bassins de la Somme, de la Seine, du Rhin, etc.

En même temps que se constituait sur des bases désormais inébranlables la paléontologie humaine des alluvions quaternaires, la question des cavernes changeait de face, et les observations nombreuses auxquelles donnait lieu leur étude en France et à l'étranger, détruisait le système de Cuvier sur les remaniements. MM. Joly (1835), Godwin Austen (1842), Philippe (1851), Joly-Leterme (1853), et d'autres avaient trouvé les débris ou les instruments de l'homme associés aux ossements des mammifères éteints, comme Schlotheim, Schmerling, de Christol, Tournal, etc., l'avaient précédemment constaté. A leur tour, MM. Lartet, Christy, de Vibraye, Dupont, et tant d'autres naturalistes dont les noms viendront

(1) Ed. Lartet, *Sur l'ancienneté géologique de l'espèce humaine*. (Compt. rend. Acad. sc., t. L, p. 790, et Ann. Sc. Nat. t. XIV, p. 417, 1860.) — *On the coexistence of Man with certain extinct Quadrupeds, proved by fossil Bones from various pleistocene deposits bearing incisions made by Sharp Instruments*. (Proc. of the Geol. Soc. of London, t. XVI, p. 471, 1860.)

dans la suite de ce travail, ont commencé leurs explorations; par leurs communs efforts, plusieurs civilisations inconnues jusque-là ont été révélées au monde. Ce mouvement commencé simultanément en Angleterre et en France, en 1859, s'est propagé à toute l'Europe : les recueils spéciaux et les institutions scientifiques lui ont prêté leur appui. La paléontologie humaine a maintenant son public, un grand public, son congrès (1), son journal (2), et les discussions qui s'y rattachent, défraient les bulletins de plusieurs sociétés savantes.

Toute science en voie d'évolution est sujette à des remaniements incessants. L'auteur de ce *Précis* persuadé avec Sir Ch. Lyell, que le progrès vient surtout des *efforts répétés* de spécialistes *préparés à l'insuccès partiel de leurs premières tentatives*, s'est efforcé d'exposer méthodiquement l'état actuel de nos connaissances sur les premiers âges de l'humanité, travail essentiellement provisoire et nécessairement incomplet, dont l'étude des âges miocènes forme le premier chapitre.

(1) Le congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, fondé, à la Spezzia, en septembre 1865, a tenu, depuis lors, quatre réunions : la première à Neuchâtel (Suisse), en 1866, la seconde à Paris (1867), la troisième, à Norwich (1868), la quatrième, à Copenhague (1869).

(2) *Les matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*, fondés par M. G. de Mortillet, en 1864, et continués en 1869, par MM. Trutat et Cartailhac.

CHAPITRE II.

ÉPOQUE MIOCÈNE.

Hommes tertiaires. — Opinions sur leur existence. — Faune et flore miocènes. — L'homme a pu vivre à cette époque en France. — Preuves de son existence. — Silex taillés du miocène de Thenay. — Discussion. — L'âge de l'*Acerotherium* et l'âge des mastodontes. — Les ossements fracturés de Sansan. — Os incisés et os impressionnés. — Le rhinocéros de Billy et l'*halitherium* de Pouancé. — Sauvages miocènes et sauvages actuels.

Les hommes tertiaires.

Dans les couches récentes, dans celles, par exemple, qui se sont formées à la Cité, depuis les origines de Lutèce, on retrouve des débris plus ou moins caractéristiques (armes, utensiles, etc.) des siècles historiques qui nous ont précédés ; avec l'homme vivaient alors des animaux, aujourd'hui devenus rares, cerfs, sangliers, etc., dont on rencontre les restes osseux, mutilés le plus souvent par celui qui faisait de ces mammifères sa nourriture plus ou moins habituelle.

Dans les formations géologiques, qui ont précédé l'ordre de choses actuel, se trouvent en assez grande abondance, ainsi qu'on l'a dit plus haut, des instruments de pierre taillés à éclats plus ou moins grossiers. Ces outils imparfaits, dont on a si longtemps méconnu la véritable nature, ne démontrent pas moins clairement l'existence de l'homme à l'époque où s'est formé le gisement qui les contient, que les fragments de briques et les armes rouillées de la Cité ne prouvent la permanence de l'habitation humaine pendant des siècles sur l'emplacement du nouvel Hôtel-Dieu.

Avec ces pierres taillées, longuement décrites par les archéologues et les anthropologistes, se trouvent souvent des

débris d'animaux, portant la trace de l'outil qui les a entamés, ornés aussi parfois de dessins et de stries. Il est aussi certain que ces animaux, dont un grand nombre d'espèces sont aujourd'hui éteintes ou émigrées, ont vécu en même temps que nos ancêtres fossiles, qu'il est évident que ces débris de cuisine du moyen âge, dont il était question plus haut, nous font connaître les mammifères, oiseaux, etc., dont les Parisiens faisaient leurs repas, il y a quelques siècles.

Ce raisonnement s'applique aussi bien à une période géologique qu'à une autre. Si, dans un terrain non remanié, miocène ou pliocène, par exemple, on vient à découvrir des silex évidemment taillés ou des os portant des incisions qu'il soit impossible d'attribuer à une autre action qu'à celle de l'homme, on sera en droit de conclure de cette trouvaille qu'un individu du groupe humain, assez industrieux pour tailler le silex, a vécu à cette époque reculée, contemporain de l'animal dont il mutilait les ossements. L'histoire de l'homme tertiaire repose aujourd'hui sur ces deux ordres de preuves (1).

Examen de quelques opinions relatives aux hommes tertiaires.

L'éventualité d'une telle découverte était très-diversément accueillie des savants compétents. Je ne parle pas ici des hommes prévenus, qui, au nom de principes d'école, ou de doctrines révélées, ont fait à l'ancienneté de l'homme l'accueil que l'on sait.

Des savants vraiment compétents, en cette difficile matière, les uns, anthropologistes transformistes, attendaient, avec impatience, que des observations de cette nature vinssent leur permettre de réfuter les objections sérieuses que la distance qui sépare anatomiquement les plus anciens êtres humains des anthropomorphes les plus élevés, permettait d'op-

(1) La preuve tirée de l'existence des ossements d'un membre quelconque de la famille humaine dans les terrains miocènes a toujours fait défaut jusqu'à présent. (Voy. *Bull. Soc. Anthropol.*, 2^e sér., t. II, p. 593, 1867.) Pour le pliocène, nous ne connaissons que le squelette de Savone, dont il sera question plus tard (chap. III), et sur la valeur duquel il est resté des doutes.

poser à leur doctrine (1). Les autres plus positifs, et, à leur tête, Lyell, déclaraient *de peu de poids* les preuves négatives en pareille matière, et attendaient les événements, prêts à se rendre aux démonstrations qui surviendraient (2). D'autres naturalistes, enfin, sans repousser d'une manière absolue l'existence de l'homme tertiaire, le localisaient dans les contrées chaudes, et déclaraient inutile de le chercher dans les couches miocènes de l'Europe.

Je dois ajouter que l'homme miocène comptait des adversaires éclairés, qui le contestaient, au nom des grandes lois de la philosophie zoologique. Le principal argument qu'on opposât à son existence était basé sur la rareté des genres et surtout des espèces actuellement existants, dans les couches miocènes. On répond à cela par quelques exemples empruntés aux genres les plus élevés de l'échelle animale. On cite, par exemple, l'anthropomorphe de Sansan rangé dans le genre *Hylobates*, par Duvernoy (*H. antiquus*), et Richard Owen; on énumère les *erinaceus*, les *sciurus*, les *felis*, les *rhinoceros*, les *antilope*, les *camelus*, etc., pour ne parler que des mammifères; tous genre, actuellement représentés, et dont certaines espèces remontent à l'époque miocène (3).

Il est vrai que, comme l'a remarqué M. Ed. Lartet (4), « l'examen rigoureusement comparatif des congénères de l'une et de l'autre faune, a constamment fait ressortir des caractères différentiels, nettement accusés et persistant à un degré toujours sensible dans chaque pièce de la charpente osseuse, » et qu'il n'est pas possible de « confondre les espèces respectives, si rapprochées qu'elles se montrent entre elles par leurs dimensions et par leur physionomie générale. »

(1) Voy. Bull. Soc. Anthropol., 2^e sér., t. II, p. 662 et suiv. 1867.

(2) Lyell, Sur les indices présumés de la coexistence de l'homme avec l'*Elephas meridionalis*, avant la période glaciaire. (App. 1864, p. 4-13.) — Cf. Nilsson, Les habitants primitifs de la Scandinavie, tr. fr., Paris, 1868, in-8°, p. XVI. — Etc.

(3) Cf. Ed. Lartet, Notice sur la colline de Sansan, Auch, 1851, in-8°. — Pomel, Catalogue méthodique et descriptif des vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire, Paris, 1851, in-8°. — Falconer and Cautley, Fauna antiqua Sivalensis. — Falconer and Walcher, Descriptive catalogue of the fossil remains from the Sivalik-Hill, Calcutta, 1846 et 1859, in-8°. — Etc.

(4) Ed. Lartet, op. cit., p. 9.

Mais l'homme, dont on cherche les débris dans les dépôts tertiaires moyens, ne peut-il pas offrir des caractères anatomiques tels que les monogénistes soient forcés de l'accepter eux-mêmes comme une espèce (1) ? Le genre *Homo*, composé, comme ceux qu'on vient d'énumérer et bien d'autres encore, d'espèces éteintes tertiaires ou quaternaires, et d'espèces actuellement vivantes, ne présenterait rien d'exceptionnel.

Sir John Lubbock, qui croit à l'existence d'un homme miocène, et qui a, lui-même, réfuté l'argument auquel nous venons de répondre, fait remarquer que, *si l'homme constitue, comme le pensent les plus hautes autorités de la science, une famille séparée de mammifères, d'après toutes les analogies paléontologiques, il doit être représenté dans l'âge miocène* (2). En présence de l'état de mutilation dans lequel se trouvent les documents paléontologiques qui sont parvenus jusqu'à nous, il nous semble difficile d'attacher de l'importance à cette observation. Si, en effet, la famille des *anthropomorphes* est représentée, à coup sûr, dans le miocène par deux genres, le genre *Dryopitèque* et le genre *Hylobate*, l'existence de la famille des *pithéciens*, à cette époque, ne repose que sur des analogies encore douteuses (3). On peut en dire autant de bien d'autres familles dont les paléontologues n'ont pas encore retrouvé de débris, dans les couches de cet âge. Il est vrai que nos collections sont relativement pauvres, qu'une très-petite partie des dépôts tertiaires a été géologiquement explorée, et qu'un jour viendra, peut-être, où la loi d'analogie qu'invoque Sir John Lubbock sera vérifiée sur le plus grand nombre des familles de mammifères actuels (4).

Nous avons dit plus haut que l'auteur de *L'homme avant l'histoire* avait admis, l'un des premiers, l'existence d'individus

(1) Voyez plus loin l'*histoire de la mâchoire de la Naulette*.

(2) J. Lubbock, *trad. cit.*, p. 334.

(3) Le macaque éocène de M. R. Owen est un pachyderme, les astragales de singes trouvés dans le miocène de Sansan ont bien été assimilés au genre pithécien des papions. Mais cette détermination, due à Laurillard, repose sur des pièces insuffisantes.

(4) Cf. Darwin, *De l'origine des espèces*, trad. cit., 2^e éd., ch. ix, § 4. — Lyell, *Anc.*, chap. xxii.

du groupe humain à l'époque que nous étudions. Cet écrivain distingué a mis à son adhésion aux doctrines professées en France, sur ce sujet, une restriction à laquelle nous avons déjà fait allusion précédemment. « Nos plus proches parents dans le règne animal, dit-il, vivent dans des contrées chaudes, presque tropicales, et c'est dans ces contrées qu'il faut aller chercher les premières traces de la race humaine. » M. Lubbock, en écrivant ces lignes, avait certainement perdu de vue les travaux des paléontologistes sur l'Europe miocène ; il ne songeait pas aux découvertes des Woodward, des Charlesworth, des Lyell, des Forbes, des Lartet, des Pomel, des d'Orbigny, des d'Archiac, des Brongniart, des Unger, des Herr, des Saporta, etc., etc. Résumer les écrits de ces naturalistes justement célèbres, nous semble la meilleure réponse à faire à cette inexacte théorie.

Faune et flore miocènes.

L'un des plus curieux résultats des travaux qui se suivent, depuis une cinquantaine d'années, en paléontologie, a été de mettre en évidence les rapports intimes de cette science avec la physique du globe, dont elle a permis de refaire, en partie, l'histoire aux époques reculées qu'elle étudie.

Elle a notamment démontré que, à l'époque miocène, la faune et la flore correspondent à un climat sensiblement plus chaud que celui qui règne dans les mêmes contrées, au moment présent ; c'est cette démonstration qui met à néant l'argument, cité plus haut, de M. Lubbock.

Les premières recherches, dans cet ordre d'idées, ont été faites par Cuvier et Brongniart, qui signalaient, en 1810, les affinités des testacés et des coraux fossiles des terrains tertiaires avec ceux qui habitent aujourd'hui des mers plus méridionales ; dans les bassins miocènes de la Loire, des Pyrénées et de la Méditerranée, on découvrit, peu à peu, un nombre considérable de coquilles, dont les genres, et même les espèces sont aujourd'hui spéciales aux régions des tropiques. C'étaient

des cônes, des olives, des porcelaines, des mitres, des pyrales, des fuseaux, des pleurotomes, des cérites, des arches, des cardites, de vrais rochers, etc., dénotant, par leur forme, le nombre et la grandeur de leurs espèces une *influence tropicale* (1). Les polypiers et les annélides annoncèrent encore, par leurs dimensions et par la présence de certains genres, une plus haute température. Bientôt l'entomologie fossile catalogua, provenant de gisements de même âge et associées à des formes qui nous sont familières, d'autres formes tout à fait étrangères à l'Europe actuelle (2). Le peu que l'on sait de nos poissons miocènes nous les montre doués de caractères qui les rapprochent de ceux de l'Océan-Indien et des eaux de la Nouvelle-Hollande (3). Les *palæodus* miocènes de France se rapprochent beaucoup des flammants, oiseaux voyageurs des terres chaudes, qu'on ne voit qu'accidentellement sur les côtes méridionales de l'Europe (4). Enfin, les mammifères terrestres et marins, Rhinocéros, Tapirs, Lamantins, et tant de genres éteints, si voisins de ceux-ci, prouvent, de leur côté, que les mers et les continents en France, en Angleterre, en Allemagne, etc., étaient sous une température moyenne, relativement élevée (5).

Il y avait cependant, à côté de ces résultats si nets, des faits, en apparence, contradictoires, et pour ne citer d'exemples que parmi les vertébrés supérieurs, à côté des espèces « dont les analogues ne se trouvent vivants que dans les régions les plus chaudes de nos continents, » M. Lartet avait rencontré, à Sansan, d'autres espèces appartenant, croyait-il, à « des genres que nous considérons aujourd'hui (1851) comme essentiellement septentrionaux » (6), d'autres encore se rapprochant « des espèces

(1) Cf. A. d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, t. II, 2^e partie. — Lyell, *Anc.*, Ed. cit. p. 231.

(2) Heer, *Die Insekten Fauna der tertiargebilde von Oeningen und Croatien*, Leipzig, 1847-53, in-4^o.

(3) Sauvage, *Consid. sur les poiss. foss.* (Extr. du *Dict. Univ. d'Hist. Nat.*, mai 1869.)

(4) A. Milne Edwards, *Mém. sur la distribution géographique des oiseaux fossiles et description de quelques espèces nouvelles* *Ann. Sc. Nat.* 4^e s. t. XX, p. 158, 1863.

(5) A. d'Orbigny, *Géologie*, t. II, p. 800, in-12, Paris, 1851.

(6) Ed. Lartet, *Notice sur la colline de Sansan*, br. in-8^o, Auch, 1851, p. 8

qui vivent encore à l'état sauvage dans nos climats tempérés. » L'auteur de la *Notice* cherchait à expliquer ce phénomène par les habitudes de migration bien connues de certains genres, entravées depuis lors et supprimées par la présence de l'homme ; il croyait aussi, dès cette époque, que ces animaux avaient bien pu ne pas se rencontrer simultanément dans cet espace, ce qu'une exploration méthodique, qu'il se propose de faire cet automne, démontrera sans doute. Mais ces explications ne l'avaient pas satisfait, et il déclarait que l'étude des vestiges de la végétation contemporaine pourrait seule fournir des données positives sur cette difficile question (1).

Les beaux travaux de MM. Unger, Oswald Heer, R. Ludwig, Gaston de Saporta, etc., sur la flore tertiaire (2), ont éclairé d'un nouveau jour la question du climat miocène. « Nous sommes obligés, » dit M. Schimper dans l'excellent résumé qu'il a placé en tête de sa *Paléontologie végétale*, « nous sommes obligés d'admettre pour la première moitié de l'époque tertiaire une température s'approchant de la moyenne sub-tropicale, et pour l'été une chaleur presque tropicale..... La période miocène offre un mélange de formes tropicales et subtropicales, au milieu desquelles les plantes des zones tempérées ne jouent qu'un rôle secondaire, au moins dans les parties méridionales de l'Europe..... (3) » M. Heer estime qu'à la fin de cette période la température moyenne de nos contrées était de 18 à 19°. Pour M. de Saporta, elle représente celle qui est propre aux régions situées entre le 20° et le 30° degré de latitude sud (4).

Or l'isotherme moyen de M. Heer (5) passe au nord de l'Hindoustan, vers la limite septentrionale de l'extension actuelle des Gibbons (*Hylobates*), qui, comme on l'a vu plus haut, vivaient en France à l'époque miocène ; cette même ligne traverse Tripoli et le Sahara algérien, patrie actuelle des grands

(1) Ed. Lartet, *op. cit.*, p. 9.

(2) Cf. Schimper, *Traité de paléontologie végétale*, t. I, Introduction, ch. 1^{re}, p. 14, Paris, 1869, in-8°.

(3) *Loc. cit.*, ch. VIII, p. 94.

(4) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XXIV, p. 502, 1867.

(5) Cf. Marié. — Davy, *Météorologie*, pl. II, Paris, 1866, in-8°.

felis, abondants à Sansan, et le Maroc, où prospéraient encore au temps de Hannon les grands pachydermes que l'homme seul en a chassés. D'autre part, les contrées que bornent sur la carte les 20° et 30° degrés indiqués par M. de Saporta, sont précisément celles qui nourrissent aujourd'hui, en plus grande abondance, les représentants de cette faune miocène.

Les documents paléontologiques s'accordent donc pour attribuer à l'Europe miocène une température moyenne de 18 à 19° environ. Découpée encore par la mer en un certain nombre de fragments, elle semble avoir joui alors d'un climat insulaire, assez comparable à celui de certaines îles de la zone subtropicale, couvertes d'une végétation luxuriante dont il est resté, en certains points des îles Britanniques, des traces qui seraient bien plus marquées sans l'intervention de l'homme et de ses auxiliaires, chèvres, brebis, etc. (1).

Ce milieu, chaud et humide tout à la fois, qui vit apparaître, en grand nombre, les formes les plus élevées de mammifères, ruminants et pachydermes, carnassiers et insectivores ; qui favorisait l'extension des primates les plus voisins de l'homme, hylobate ou dryopithèque ; ce milieu, dans lequel pullulent aujourd'hui les populations humaines, était éminemment favorable au développement du genre *Homme*, non pas dans les contrées chaudes actuelles, comme le veut Sir John Lubbock, mais dans nos provinces, alors presque tropicales, à côté des anthropomorphes fossiles de Sansan et de Saint-Gaudens.

Preuves de l'existence de l'homme miocène. — Silex taillés de Thenay. — Discussion.

L'homme a donc pu vivre aux bords de la Loire ou au pied des Pyrénées, avec les mastodontes, les dinotherions, les macrothérions, les dicrocères, les rhinocéros, les amphicyons, les ours, les grands chats et tant d'autres animaux éteints qui peuplaient à cette lointaine époque le sol français. Y a-t-il vécu en réalité ? Telle est la question que se sont posée dans ces derniers temps quelques naturalistes philoso-

(1) Schimper, *Paléontologie végétale*, tome I, p. 93.

phes, et que viennent de résoudre, à nos yeux du moins, MM. L. Bourgeois et Delaunay.

Nous avons dit précédemment que les preuves de l'existence de l'homme miocène sont, en tout point, comparables à celles que Boucher de Perthes et M. Ed. Lartet avaient fournies quelques années auparavant de la contemporanéité de l'homme et des grands mammifères quaternaires. M. L. Bourgeois, qui s'adonnait depuis longtemps à l'étude de la paléontologie tertiaire, à Pontlevoy où il professe, s'inspirant des recherches de Boucher de Perthes sur les silex taillés, explora à ce nouveau point de vue les couches miocènes de son voisinage, avec la plus grande attention, et il fut en mesure de soumettre aux membres du congrès international d'anthropologie de Paris un certain nombre de silex sur lesquels il croyait reconnaître des cassures intentionnelles.

Les gisements qu'il exploitait étaient depuis longtemps connus des géologues ; MM. Desnoyers, en 1829, Dujardin, en 1837, Ch. Lyell, en 1841, y avaient fait des recherches intéressantes. M. L. Bourgeois lui-même en avait extrait des mammifères en grand nombre. Dans les sables fluviatiles de l'Orléanais, il avait retrouvé l'*Hylobates antiquus* de Sansan, puis le *Dinotherium Cuvieri*, l'*Amphicyon giganteus*, le *Mastodon Angustidens*, le *Rhinoceros brachypus*; du calcaire de Beauce il avait exhumé un rhinocéros à quatre doigts (*Acerotherium*). C'est à un niveau inférieur (3 et 2, fig. 18) à ces ossements qu'il découvrit, en 1867, ses premiers silex travaillés.

Les deux coupes ci-jointes établissent avec une grande netteté l'antériorité de ce que l'on a pris pour des traces de l'homme par rapport aux animaux éteints de nos deux premiers âges.

Les silex commencent à apparaître avec les marnes lacustres de la base du calcaire de Beauce (n° 2), et atteignent leur maximum dans la couche d'argile jaune-verdâtre n° 3. L'*Acerotherium* se montre seulement dans la couche n° 5 (1), la faune des mastodontes, dans la couche n° 7.

(1) Dans une couche ossifère de la base du même calcaire, à Billy, près Selles-sur-Cher, se rencontrent avec les mêmes silex, deux rhinocéros, un palæochère, un tapir, deux amphicyons, deux amphitragules. (Bourgeois.)

Le gisement des silex n'a fait doute pour personne, ce qu'avait vu le premier M. L. Bourgeois. MM. de Vibraye, Delaunay, V. Schmidt, Belgrand et bien d'autres, l'ont ensuite constaté.

Fig. 17.

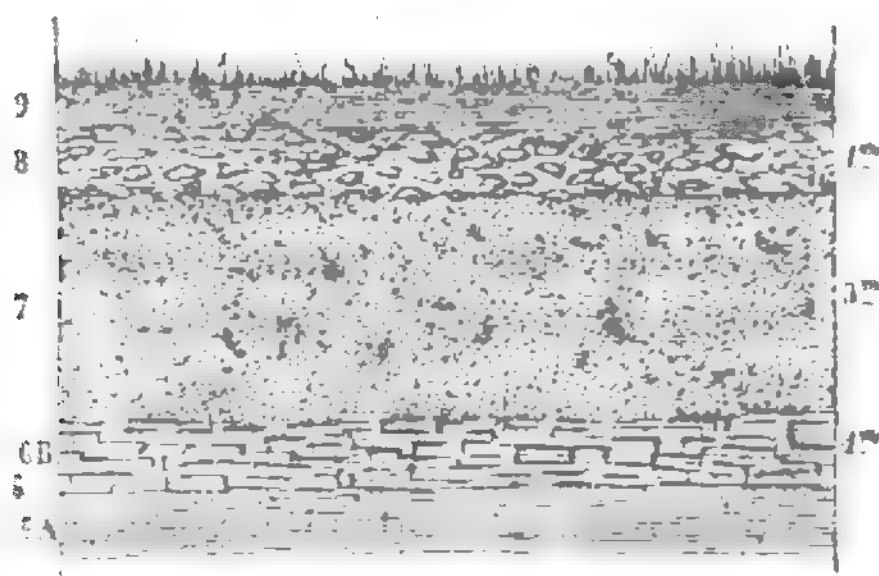


Fig. 17. — Coupe prise à l'entrée du chemin qui conduit à Choussy, commune de Thenay (Loir-et-Cher). (Communiquée par M. Bourgeois.)

Fig. 18.

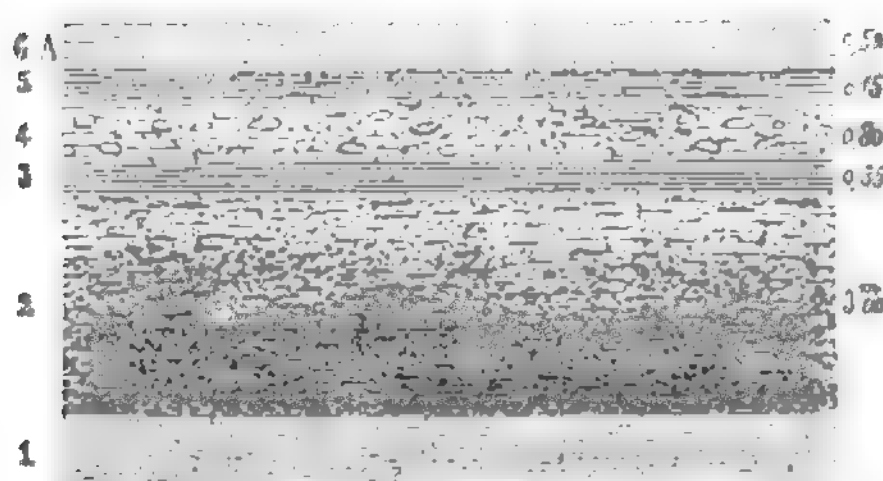


Fig. 18. — Coupe prise à la marlière de M. A. Chaumais, sur la rive gauche du ruisseau, Thenay. (Communiquée par M. L. Bourgeois.)

- 9. Alluvion quaternaire.
- 8. Faluns. — Silex taillés.
- 7. Sables de l'Orléanais. — Silex taillés.
- 6B. Calcaire de Beauce compacte, sans silex.
- 6A. Calcaire de Beauce à l'état de marne, sans silex.
- 5. Marne argileuse avec *Acerotherium*. — Silex taillés très-rare.
- 4. Marne avec nodules de calcaire. — Silex taillés.
- 3. Argile. — Principal gisement des silex taillés.
- 2. Mélange de marne lacustre et d'argile. — Quelques silex taillés.
- 1. Argile et silex. — Sans silex taillés.

Les pierres sur lesquelles M. L. Bourgeois a cru reconnaître l'action d'une main humaine, sont bien antérieures aux faunes des calcaires de Beauce et des sables de l'Orléanais.

Mais ces silex présentent-ils réellement des traces de travail ? Bien des archéologues et des naturalistes, sans parti pris, je dois le dire, contre l'homme miocène, se refusèrent à reconnaître des instruments dans ces grossiers éclats, et l'un de ces derniers, auquel l'anthropologie préhistorique a de grandes obligations, M. le professeur Hébert, a plusieurs fois déclaré en public que des communications de cet ordre étaient de nature à déconsidérer la science (1). Acceptées par MM. Worsaae, de Vibraye, de Mortillet, V. Schmidt, Roujou, repoussées par MM. Nilsson, Hébert, etc., les pierres de M. Bourgeois sont généralement mal accueillies dans les assemblées savantes.

Cela tient, en partie, il faut bien l'avouer, à l'auteur de cette découverte. Entraîné par un ardent désir de rallier à sa cause les savants auxquels il soumettait les pièces du procès, M. L. Bourgeois a multiplié les démonstrations sur des fragments qu'il croyait convaincants, et qui, le plus souvent, ont laissé incrédules ses interlocuteurs. Il en est résulté que les quelques témoignages irrésistibles de l'action humaine, que renferme sa collection, ont perdu presque toute leur valeur, au milieu des centaines de débris sans nom qui ont passé sous les yeux des visiteurs. Le même reproche s'adresse à M. V. Schmidt, qui, à la suite d'une excursion à Thenay, est venu présenter à la Société géologique, sans triage préalable, toutes les petites pierres informes qu'il avait extraites des marnes lacustres, des sables et des faluns (2).

Un seul archéologue a su tirer parti des quelques bonnes pièces de M. L. Bourgeois, pour établir d'une manière satisfaisante la démonstration de l'existence de l'homme à cette période reculée. M. de Mortillet, directeur de la section préhistorique du musée des Antiquités Nationales de Saint-Germain en Laye, choisissant dans la nombreuse collection de silex envoyés de Thenay à cet établissement par M. Bourgeois, les quelques formes qui lui ont paru les plus démonstratives, les a disposées dans une vitrine spéciale, à côté des types simi-

(1) Voy. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e série, t. XXVI, p. 184, 1867-68.

(2) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XXVII (sous presse), 1869.

lares taillés à l'époque quaternaire dans la même contrée. Ce rapprochement est de nature à lever bien des doutes.

Nous n'avions pas attendu, pour notre part, cette exhibition pour affirmer l'existence de l'homme miocène ; dès notre première visite à M. Bourgeois, au mois d'août 1867, nous avons cru reconnaître une apparence intentionnelle à quelques-uns

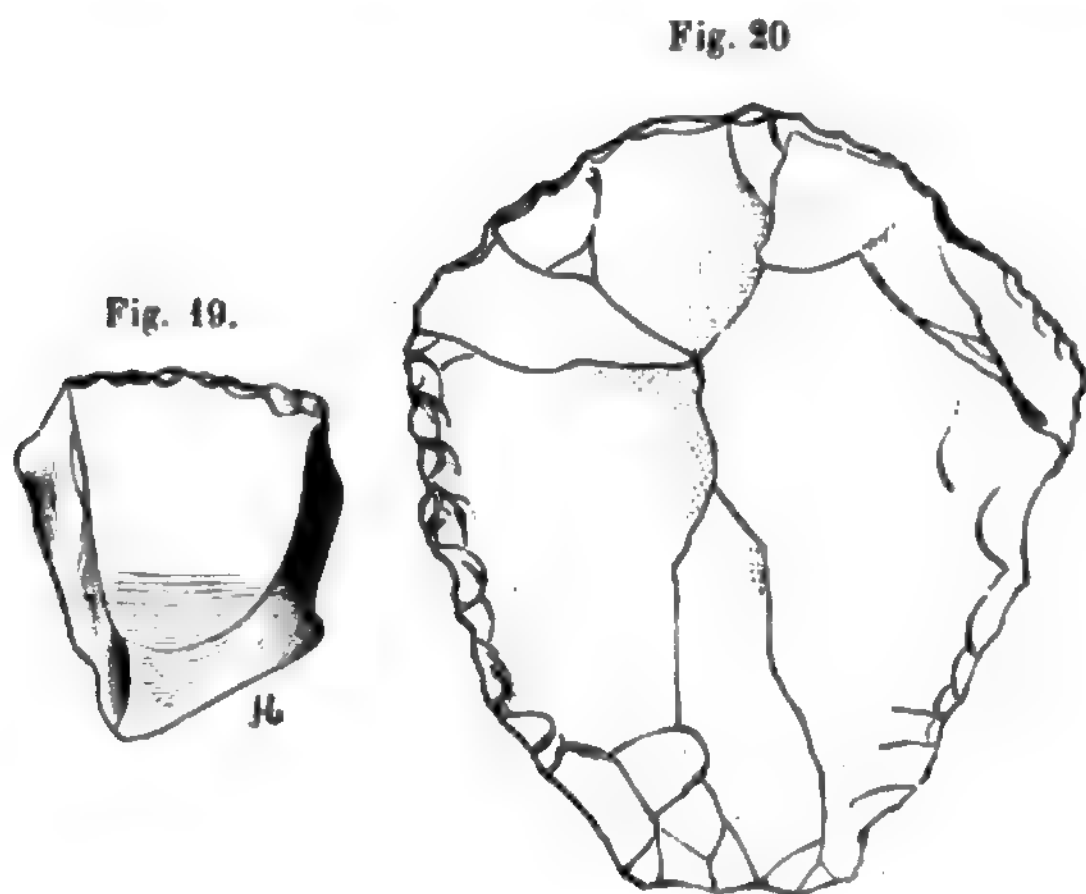


Fig. 19. Grattoir tertiaire de Thenay. (Bourgeois.)

Fig. 20. Grattoir quaternaire de la vallée de la Somme. (Boucher de Perthes.)

des objets qu'il possédait, et la *Gazette Hebdomadaire* avait publié quelque temps après le résultat de nos observations (1). Ce qui nous avait frappé, dès lors, dans les cartons de M. Bourgeois, c'était la répétition sur plusieurs pièces d'une forme bien connue des archéologues sous le nom de *grattoir* (fig. 19 et 20). Il nous semblait impossible qu'une série de chocs accidentels ait pu façonner de telles pierres. M. de Mortillet a pensé de même, et c'est sur ce point que porte surtout sa démonstration.

(1) Hamy, *L'homme tertiaire*. (*Gaz. hebd. de méd. et de chir.*, 2 janv. 1868.)
— Voir le *Cosmos* du 25 avril de la même année.

Les grattoirs de M. Bourgeois ont généralement l'aspect que présente la fig. 19, le fragment de silex n'est ordinairement travaillé que sur un de ses bords, où l'on voit de nombreuses petites cassures à arêtes vives, disposées à peu près sur un même plan oblique, de manière à offrir une sorte de biseau, assez finement taillé. Si après avoir étudié le travail de ces pierres, on examine les grattoirs quaternaires, placés à côté des précédents, l'on retrouve, avec une exécution bien plus habile, les mêmes formes générales.

Quant aux perçoirs et aux petites pointes que l'on voit un peu plus loin dans la vitrine de Saint-Germain, nous croyons devoir nous montrer plus réservé. Cette observation nous semble applicable plus justement encore à divers éclats qui non-seulement ne prouvent rien, mais nuisent par leur seule présence à la démonstration que les premières pièces ont pu fournir.

Nous avons dit plus haut que les grattoirs, bien plus grossiers sans doute, étaient cependant identiques de figure à ceux de la surface du sol; l'inhabileté de l'ouvrier tertiaire est pour beaucoup sans doute dans l'infériorité de son travail, et l'on voit, dès l'aurore de l'humanité, se manifester cette grande loi du progrès continu, l'une des plus belles conquêtes de la science moderne. Mais suivant M. Bourgeois, la nature même du silex utilisé entrerait pour une bonne part dans le progrès que réalisèrent les successeurs de ce premier industriel (1). « C'étaient dit-il, en parlant des matériaux employés, des nodules caverneux et à cassure esquilleuse, empruntés aux couches supérieures du terrain crétacé. Les silex à pâte fine et homogène de la craie turonienne à inocérames, qui furent si artistement travaillés pendant l'époque de la pierre polie, n'existaient pas encore dans le pays. C'est pendant la période quaternaire qu'ils ont été amenés sur nos plateaux par les eaux du Cher. »

Chose remarquable, c'est toujours près des rives de l'ancien

(1) Bourgeois, *Étude sur des silex travaillés trouvés dans les dépôts tertiaires de la commune de Thenay, près Pontlevoy (Loir-et-Cher)*. (Congr. Internat. d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques, 2^e session, Paris, 1868, p. 70.)

lac de Beauce que se rencontrent ces débris d'industrie primitive, déposés par les eaux le long d'une berge en pente douce, ainsi que l'a noté M. Belgrand dans un récent voyage. Avec un peu d'imagination l'on pourra se figurer le premier homme entouré des géants de la création, se garantissant de leurs attaques en établissant sa chétive demeure sur quelque banc de sable, à proximité de la côte.

Que ces *habitations lacustres* aient été détruites par l'incendie comme quelques-unes de celles de la Suisse préhistorique, M. Bourgeois semble disposé à l'admettre. Le feu a laissé, en effet, des traces de son action sur un assez grand nombre de cailloux à Thenay, pour que l'on se soit cru en droit de supposer que l'artisan miocène avait utilisé cet élément pour éclater les pierres qu'il voulait employer. Mais de la seule présence de silex brûlés et craquelés peut-on conclure que l'homme ait eu dès lors le feu à son service ? Cet élément se produit tous les jours en dehors de la volonté humaine, par l'action de phénomènes naturels ; la foudre, la collision des branches pendant une violente tempête, etc., ont pu lui donner naissance (1) ; rien ne démontre donc jusqu'à présent, d'une manière irrécusable, que les contemporains des rhinocéros miocènes qui taillaient les grattoirs de Thenay, aient possédé le feu. Il n'en est pas de même pour l'âge des *mastodontes* pour lequel la preuve demandée a été faite par M. Bourgeois, dans le mémoire qu'il a lu au Congrès de 1867.

L'Âge des mastodontes.

L'Âge qu'on vient d'étudier est caractérisé géologiquement par le calcaire de Beauce ; paléontologiquement par l'*Acerothorium* et les rhinocéros ; archéologiquement par le grattoir. Celui qui lui succède, et que j'ai désigné sous le nom d'*âge des mastodontes*, correspond aux sables de l'Orléanais ; il possède une faune bien plus riche ; au point de vue archéologique, la matière première s'améliore, l'homme connaît le feu, et s'essaie, peut-être, dans la céramique.

(1) Nilsson, *op. cit.*, p. 9.

Avec les sables fluviatiles de l'Orléanais apparaissent brusquement les mastodontes, les *Dinotherium*, etc. On n'avait jamais rencontré la moindre trace de ces grands proboscidiens parmi les nombreux ossements de rhinocéros trouvés dans le calcaire de Beauce, à Billy (Loir-et-Cher). Ils n'existaient pas non plus dans le calcaire de Montabuzard. Puis tout à coup les sables de l'Orléanais qui se rattachent au calcaire de Beauce par leur faune malacologique, nous montrent partout leurs débris gigantesques (1). Cette invasion soudaine, dont il est impossible de donner, au moment présent, une explication satisfaisante, vient augmenter la faune d'un certain nombre d'espèces importantes. Aux rhinocéros, aux tapirs, aux amphicyons, etc., du calcaire de Beauce, s'ajoutent les mastodontes (*M. angustidens*, *M. tapiroïdes*, *M. pirenaïcus*), les dinotherions (*D. Cuvieri*). Dans le même gisement, se trouvent les débris d'un gibbon (*Hylobates antiquus* Duv.), à côté des instruments de l'homme.

Le travail de ces derniers est demeuré le même, mais la matière mise en œuvre est quelquefois le silex meulière du dépôt précédent.

Nous avons, de plus, la certitude que l'individu du genre *Homme* qui vivait avec les mastodontes, utilisait le feu. M. Bourgeois a découvert, en effet, dans les sables de l'Orléanais, un fragment pierreux, composé d'une pâte artificielle assez dure, de couleur grisâtre, mélangée de charbon. « Je l'ai trouvé, dit notre infatigable chercheur, avec des ossements de mastodonte et de dinotherium dans une assise qui évidemment n'avait pas été remaniée (2). » Cette association du charbon à une sorte de pâte, démontre que les hommes miocènes, comparables, à ce point de vue comme à tous les autres, aux peuplades les plus barbares du temps présent, possédaient le feu, comme les Tasmaniens et les Fakaafiens, supérieurs même à ces derniers sauvages, qui, s'ils connaissent cet élément, ne semblent pas en tirer parti (3).

(1) Bourgeois, *loc. cit.*, p. 73.

(2) *Id.*, *ibid.*, p. 71.

(3) Cf. Lubbock, *trad. cit.*, p. 337, 403.

La trouvaille de M. Bourgeois tendrait à faire croire que l'homme miocène, dont il a si heureusement retrouvé les traces, s'essayait dans la céramique : le galet de pâte grise de Thenay serait la première tentative dans ce genre, si toutefois il n'est pas le résultat d'une combinaison accidentellement opérée au sein d'un foyer allumé par l'homme dans un tout autre but.

Ossements fracturés de Sansan.

Le Prométhée miocène de l'Orléanais ne nous est connu, on vient de le voir, que par le feu dont il a laissé les traces et par l'outil grossier dont les sables fluviaux nous ont conservé quelques bons spécimens. Si les silex taillés y sont abondants, les ossements vraiment incisés ont toujours fait défaut. Cette seconde preuve de l'existence d'un être humain, à l'époque très-reculée que nous étudions à ce nouveau point de vue, avait cependant été cherchée bien avant la première. Appliquant à l'étude des célèbres ossements de Sansan les procédés d'investigation dont MM. Lartet, Delesse et J. Desnoyers avaient successivement tiré parti avec tant de bonheur, MM. Garrigou et Filhol fils s'étaient crus fondés à *supposer démontrée la contemporanéité de l'homme et des mammifères miocènes* (1).

Ces deux observateurs pensaient avoir découvert sur quelques os du *dicrocère élégant* (2), que M. Éd. Lartet leur avait obligeamment communiqués, des cassures comparables à celles qu'ils avaient observées sur certains ossements des cavernes, cassures qui ne pouvaient s'expliquer, à leurs yeux, que par l'action humaine.

En 1864, M. Garrigou croyait encore que certaines fractures qu'il a, depuis lors, reconnues comme pouvant être produites

(1) Pli cacheté, déposé le 16 mai 1864, ouvert le 20 avril 1868. (*Compt. Rend. Acad. Soc.*, t. LXVI, p. 819.)

(2) Les *Dicrocères* sont des cervidés un peu plus grands que notre chevreuil, et qui ont une grande analogie avec le cerf actuel. Leur bois est composé de deux pointes simples représentant une fourche dont la plus courte dent serait en avant. C'est en raison de cette disposition du bois, que M. Lartet leur a donné le nom de *Dicrocères*. (*D. elegans*, *D. crassus*.) — *Notice sur la colline de Sansan*, Auch, 1851, in-8°.

par des causes naturelles, étaient dues à la main de l'homme ; sa petite note sur les os de Sansan nous paraît avoir été rédigée sous l'empire de conceptions hasardeuses, que les faits ne justifient point, et que l'auteur doit avoir abandonnées à la suite de la discussion qu'il eut à soutenir le 18 avril 1867 (1) sur ce difficile sujet. Nous avons examiné avec attention les pièces déposées l'année dernière par M. Éd. Lartet, au musée de Saint-Germain ; il nous a été impossible, aussi bien qu'à ce savant maître, de trouver sur ces os la moindre trace qui permît d'affirmer l'intervention d'un être humain. Les os longs de dirocère, comme presque tous ceux des couches tertiaires ou diluviennes, sont fracturés naturellement par cause directe ou par cause indirecte ; fractures plus ou moins transversales ou plus ou moins obliques, fractures en bec de flûte, fractures en bec de plume, etc., on rencontre tout cela dans les couches de chaque âge ; et point n'est besoin d'invoquer l'action d'un homme primitif, qui, sans doute, incisa les os de Pouancé et de Saint-Prest, qui, à Bouichéta et à Lherm, a donné une forme qui lui paraissait commode à des mâchoires d'ours ou de grand chat des cavernes (2), mais qui n'est point forcément pour cela l'auteur des milliers de *fractures naturelles* qu'on rencontre sur les os tertiaires ou quaternaires.

Os incisés et os impressionnés. — Le rhinocéros de Billy et l'*Halitherium* de Pouancé. — Sauvages miocènes et sauvages actuels.

La communication dont on vient de donner un commentaire rapide, fut lue à l'Académie des Sciences, à la suite d'une intéressante présentation de M. Laussedat sur le même sujet.

(1) Voir les deux communications suivantes de M. Garrigou. *Importance des ossements cassés des gisements paléo-archéologiques et du mode de cassure. — Sur les os cassés des cavernes*, et la discussion qui a suivi la première. (*Bull. Soc. Anthropol. de Paris*, 2^e série, t. II, p. 284, 290, 338. 1867.)

(2) Rames, Garrigou et Filhol, *l'Homme fossile des cavernes de Lombrive et de Lherm*, Toulouse, 1862, in-8°, p. 77.

« M. Bertrand, écrivait cet homme d'étude, m'a fait l'honneur de m'adresser, il y a quelque temps, deux fragments d'une mâchoire inférieure de rhinocéros trouvés dans une carrière de Billy (Allier). Ces deux fragments, dont l'un appartient à la partie droite, et l'autre à la partie gauche de la mâchoire, portent des entailles profondes, qui ne pourraient échapper à l'attention de l'observateur le moins exercé. Celles du côté gauche surtout présentent des caractères de la plus grande netteté. Situées à la partie inférieure de l'os, à l'opposé des dents, elles sont au nombre de quatre, sensiblement parallèles entre elles et inclinées de 40 degrés environ sur la direction de la longueur de la mâchoire. Leur largeur varie de 1 à 2 centimètres, et la profondeur de la plus grande atteint 6 millimètres. La section transversale de chacun de ces larges sillons est une courbe assez régulière présentant beaucoup d'analogie avec celle des entailles que l'on pourrait pratiquer en frappant obliquement sur un morceau de bois dur avec une hache bien affilée.

» La première idée qui se présente à l'esprit, quand on examine ces entailles, c'est qu'elles ont été faites de la même manière, c'est-à-dire avec un instrument tranchant, sur l'os à l'état frais.

» Or, si cela était vrai, il en faudrait conclure que l'homme était contemporain d'un animal qui a vécu à une époque géologique très-reculée (1). »

Cette mâchoire était rapportée par M. Lartet au *Rhinoceros pleuroceros* de Duvernoy; la coupe publiée dans les Comptes rendus attestait que le sable dans lequel cette pièce curieuse avait été trouvée, appartenait aux terrains miocènes. On parlait d'« entailles profondes » d'action humaine, de démonstration possible « de la contemporanéité de l'homme et de cet animal, depuis si longtemps éteint. » M. Garrigou, craignant de se voir enlever la priorité de sa découverte, fit décacheter son pli de 1864. Il s'était trop pressé.

(1) A. Laussedat, *Sur une mâchoire de rhinocéros portant des entailles profondes, trouvée à Billy (Allier), dans les formations calcaires d'eau douce de la Limagne.* (Compt. Rend. Acad. Sc., t. LXVI, p. 752, 1868.)

Des diverses causes invoquées par M. Laussedat, pour expliquer les entailles de Billy, l'une, l'action glaciaire, était inacceptable; l'autre, la dent d'un carnassier, avait été repoussée d'avance par M. Lartet, qui déclarait ne pas connaître d'animal qui fût « capable de faire une pareille morsure. » Restait l'action de l'homme, à laquelle il avait été fait allusion par le présentateur.

M. de Mortillet ne tarda pas à démontrer que ces entailles différaient complètement de celles qu'aurait produit un outil de pierre, couteau ou scie. Une hache eût laissé une trace conoïde, et la trace est parfaitement plane; « le coup de hache, dit cet archéologue, se distingue par une surface nette et franche dans la partie suivie par la lame, abrupte et rugueuse du côté où part l'esquille... Dans les empreintes de Billy, ce dernier caractère fait tout aussi bien défaut que le premier. Ces empreintes présentent une large section très-oblique, terminée par une partie beaucoup plus étroite, presque verticale, qui est aussi lisse, aussi polie que l'autre, et de plus qui se trouve régulièrement arrondie... Enfin, d'une manière générale, les instruments en pierre laissent de petites stries dans le sens longitudinal des entailles qu'ils produisent... Dans les entailles miocènes de Billy les stries sont dans le sens transversal (1). »

Nous avons cru remarquer sur cette pièce des traces d'écrasement produites peut-être par un corps contondant, dont l'intervention n'excluait pas l'action humaine. M. de Mortillet, dans le travail auquel sont empruntées les lignes qui précèdent, a donné la véritable explication de cet écrasement comme des autres caractères particuliers aux ossements qu'a trouvés M. Bertrand. Les entailles de Billy sont *de simples impressions géologiques*.

« Tous les géologues savent qu'il existe dans plusieurs terrains, mais surtout dans le miocène, des cailloux qui sont profondément impressionnés. La cause de ce phénomène

(1) G. de Mortillet, *Os miocènes entaillés de Billy*. (*Mat. pour l'hist. primitive*, t. IV, p. 141, avril 1868, et *Bull. Soc. Anthropol.* 2^e série. t. III. p. 466.)

• n'est pas encore bien connue, mais le fait a été maintes et
• maintes fois parfaitement constaté... Il y a la plus grande
• ressemblance entre l'impression de certains cailloux et les
• entailles de la mâchoire de Billy. Je possède un caillou de
• quartzite, recueilli à Tavel (Gard), avec des impressions tout
• à fait analogues à celles des os présentés par M. Laus-
• sedat (1). •

M. Nouël a confirmé, depuis lors, à l'aide d'empreintes semblables trouvées sur un os de rhinocéros impressionné sans perte de matière, l'explication de M. de Mortillet. Cette pièce avait été extraite des sables de l'Orléanais, à Neuville (Loiret).

Nous avons exposé, avec quelque détail, le *procès de Billy*, afin de démontrer que les naturalistes et les archéologues qui affirment l'existence d'un individu du groupe humain à une date si reculée, ne se laissent point tous emporter par une imagination ardente, que la plupart d'entre eux étudient au contraire minutieusement les pièces qu'on leur soumet, et ne se prononcent dans ces graves questions qu'en parfaite connaissance de cause. Quelque convaincus qu'ils fussent de l'extrême ancienneté de l'homme, ils s'étaient déclarés incrédules aux démonstrations de M. Garrigou, parce qu'elles ne démontraient rien ; ils avaient repoussé les pièces de M. Laus-sedat, parce qu'elles s'expliquaient par une cause naturelle. Tous, ou presque tous, ont accepté sans arrière-pensée les ossements, incisés cette fois, de l'*halitherium* exhumé par M. Delaunay, à Pouancé (Maine-et-Loire).

L'*Halitherium fossile* n'était point rare à l'époque miocène ; on en a découvert des restes importants dans la Sarthe, dans le Maine-et-Loire, à Beaucaire, à Castries, etc. M. Delaunay, collaborateur habituel de M. Bourgeois, a trouvé ce nouvel individu dans les faluns des environs de Pouancé, tandis qu'il contrôlait dans cette couche les recherches de son ami. On a vu, par la légende qui accompagne les coupes des pages 46 et 47, que les silex taillés miocènes se rencontrent jusque dans les

(1) Id., *loc. cit.*, p. 143.

faluns; ils y sont accompagnés de nombreuses coquilles marines et de débris de mammifères, les uns marins comme notre lamantin, les autres terrestres enlevés pour la plupart aux sables fluviatiles de l'Orléanais par les eaux de la mer falunienne (1).



Fig. 21.

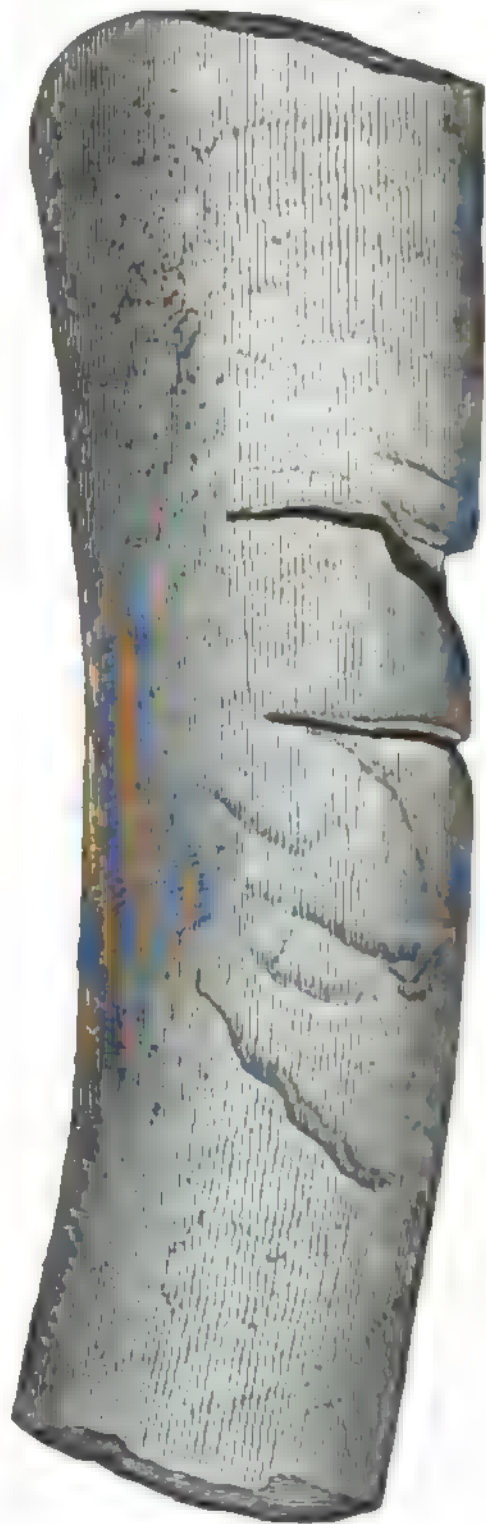


Fig. 22.

Fig. 21 et 22. — Côtes d'*Halitherium* incisées, des faluns de Pouancé (Maine-et-Loire). Coll. Bourgeois et Delaunay, Grand. natur.

L'*Halitherium* rencontré par M. Delaunay, dans le cours de ses recherches, était presque entier; un humérus, plusieurs

(1) Bourgeois. Sur la prétendue contemporanéité des sables ossifères de l'Orléanais et des faluns de Touraine. (*Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. LXIV, p. 429, 4 mars 1867.)

côtes (fig. 21 et 22), presque toutes les vertèbres, portaient des incisions, des entailles extrêmement nettes; les premières, linéaires, presque transversales, les secondes, obliques, conchoïdes, présentant de petites stries parallèles à la direction de l'entaille. Cette fois, c'était bien l'outil de pierre qui avait entamé l'os, presque toujours au point d'insertion de quelque muscle. Or, ces ossements sont extrêmement durs, et des marques de cette nature n'ont pu être faites qu'à l'état frais. D'autre part, les os de l'animal étaient encore en place, ce qui donne lieu de croire qu'il est venu échouer près de la côte, et que les sauvages d'alors auront profité de cette bonne aubaine, à peu près de la même façon que les sauvages d'aujourd'hui.

Les voyageurs anglais qui ont visité l'Australie, le capitaine Grey en particulier, cité par M. J. Lubbock (1) nous apprennent qu'en pareille circonstance, après s'être frottés de graisse par tout le corps, les indigènes s'ouvrent un passage avec leur arme de pierre à travers la graisse du cétacé jusqu'à la viande. Les amis, prévenus par des feux qu'on a pris soin d'allumer, arrivent en foule près de la bête, « leurs mâchoires travaillent bel et bien dans la baleine, et vous les voyez grim pant de ci, de là, sur la puante carcasse, à la recherche des fins morceaux. » L'histoire de l'homme primitif offre tant de points de contact avec celle des populations les moins élevées aujourd'hui dans l'échelle sociale, que l'on est en droit d'aller chercher chez les tribus les plus barbares, des points de comparaison toujours fort utiles pour l'ethnographie des premiers Européens. Aussi, nous représentons-nous, en examinant les pièces envoyées par M. l'abbé Delaunay au Congrès international, le sauvage contemporain de l'*Halitherium*, allant chercher au sein de cet amphibie la fétide nourriture dont sont maintenant si friands les indigènes de la Nouvelle-Hollande, et laissant sur les os échoués à Pouancé la marque de son outil grossier.

Les sables de l'Orléanais nous avaient conservé les témoi-

(1) J. Lubbock, *trav. cit.*, p. 149.

gnages de l'existence, en France, d'une sorte de Tasmanien, errant, à peine armé, comme à Van-Diémén, et portant son feu avec lui ; c'est un véritable Australien dont l'*Halitherium* incisé nous raconte la misérable existence. De l'une à l'autre de ces populations infimes, les voyageurs ont noté des différences toutes à l'avantage de la dernière. Il y a progrès, progrès lent, à peine marqué, qui se traduit, chez les sauvages modernes, par une légère amélioration dans la vie matérielle ; chez les sauvages fossiles dont MM. Bourgeois et Delaunay ont trouvé les traces, il a pu se traduire à peu près de la même manière.

CHAPITRE III.

ÉPOQUE PLIOCÈNE.

Modifications climatologiques correspondant à l'époque pliocène. — Ossements humains trouvés dans le pliocène inférieur de Savone. — Contestations à leur sujet. — L'homme pliocène en Californie. — Réfutation de l'argument polygéniste auquel cette découverte a donné lieu. — L'Atlantide tertiaire.

Modifications climatologiques.

De longs siècles se sont écoulés, et, par mille circonstances, inconnues pour la plupart, des modifications profondes se sont opérées dans la faune et dans la flore. Un certain nombre de genres et d'espèces se sont éteints, d'autres ont pris leur place. Les conditions générales d'alimentation, de reproduction, etc., si variables d'une espèce à l'autre, favorables à celles-ci, défavorables à celles-là, auraient suffi à expliquer, d'une manière vague, ces changements dans les populations animales et végétales de notre pays. Les variations dans les milieux que l'étude des plantes fossiles a révélées, dans ces derniers temps, en ont fourni des explications relativement précises.

On a vu précédemment que, suivant MM. Oswald Heer, G. de Saporta, etc., la température de notre pays, vers le milieu des âges tertiaires, était plus élevée de 7 à 9° que celle dont nous jouissons aujourd'hui sous la même latitude. L'étude de la flore pliocène a permis aux botanistes de constater, d'une manière très-nette, un abaissement de 6° environ, à cette époque, dans la température moyenne de l'Europe centrale. « Si, dit M. Schimper (1), la période miocène offre un mélange de

(1) Schimper, *Traité de paléontologie végétale*, tome I, p. 94.

» formes tropicales et subtropicales, au milieu desquelles les
» plantes des zones tempérées ne jouent qu'un rôle secondaire,
» au moins dans les parties méridionales de l'Europe, il n'en
» est plus ainsi dans la période pliocène, où celles-ci finissent
» par dominer exclusivement. » Cette flore européenne tempérée correspond assez exactement à celle des contrées dont la moyenne thermométrique est de 13° environ.

De l'époque miocène à l'époque pliocène, il s'est donc produit, sous des influences inconnues, cosmiques ou terrestres, quelque chose de comparable à ce refroidissement graduel dont l'Islande, l'île Jan Mayen, le Groënland et le grand Archipel du Nord-Ouest sont le triste théâtre, refroidissement qui s'est fait sentir jusque dans nos provinces du XIII^e au XIX^e siècle (1).

Une variation météorologique assez considérable pour abaisser de 6° la température, a nécessairement modifié à la longue la population de notre pays. Ainsi, pour n'en citer qu'un exemple emprunté à l'ordre des primates qui nous intéresse tout particulièrement, les anthropomorphes (*dryopithèque*, *hylobate*) ont disparu, et les pithéciens leur ont succédé en Europe, où cette famille est encore représentée par les *ma-gots* de Gibraltar.

L'homme des âges miocènes s'est-il perpétué? A-t-il, au contraire, été remplacé, dans nos contrées, par quelque autre type humain? S'est-il accommodé aux conditions nouvelles d'existence que lui faisaient les milieux transformés, ainsi qu'on l'a dit plus haut; ou bien a-t-il émigré vers le Sud, avec les anthropomorphes, et les autres animaux tropicaux qui vivaient avec lui à Thenay ou ailleurs? A toutes ces questions, nous ne pouvons répondre que par l'aveu d'une complète ignorance. L'avenir nous réserve d'importantes révélations sur ces diverses questions d'un si haut intérêt pour l'anthropologiste.

(1) Cf. H. Le Hon, *L'homme fossile*, 2^e éd. Bruxelles, 1868, in-8°, p. 307 et suiv. — A toutes les preuves accumulées par M. Le Hon, en faveur du refroidissement récent de notre hémisphère, on peut joindre la suivante, qui est très-démonstrative. Il résulte de documents nombreux que la Picardie possédait au moyen âge des vignobles qui n'ont laissé de traces que dans les archives de cette province. La limite septentrionale de la zone des vignes a reculé depuis lors d'un degré environ vers le Sud.

Ossements humains trouvés dans le pliocène inférieur de Savone.

Quoi qu'il en soit d'ailleurs, les traces de l'homme nous échappent, ou peu s'en faut, dans le pliocène inférieur. La seule démonstration qu'on ait produite de l'existence d'un être humain à cet âge, démonstration bien insuffisante d'ailleurs, a été donnée par M. Issel, au Congrès international de 1867. On verra, par ce qui suit, que les faits cités par ce naturaliste ne sont pas à l'abri de toute critique.

M. Issel rapporte (1) que, dans une tranchée ouverte, il y a treize ans environ, sur le faite d'une petite colline, nommée *Colle del Vento*, à Savone, les ouvriers ont mis à découvert, à 3 mètres environ de profondeur, d'abord un crâne, puis les autres parties d'un squelette qui étaient à peu près situées dans leurs connexions naturelles. L'architecte de Savone, un sculpteur et plusieurs ouvriers avaient été témoins de cette trouvaille, mais aucun naturaliste n'avait pu constater, d'une manière rigoureuse, l'intégrité du dépôt, dans lequel ces os étaient enfouis.

Le terrain était d'ailleurs certainement pliocène, formé d'une argile fine, tendre, de couleur grise ou jaunâtre, et caractérisée par un grand nombre de coquilles marines bien conservées, dont un peu plus de moitié se rapportaient à des espèces éteintes, ce qui a permis de le considérer comme *pliocène inférieur*. Mais le squelette presque intact, qui gisait au fond de la tranchée de *Colle del Vento*, était-il contemporain de l'argile qui l'enchâssait? C'est ce qui ne ressort pas d'une manière indiscutable du Mémoire que nous analysons. On rencontre bien, en effet, dans le pliocène ligurien des fossiles terrestres, tels que des os de rhinocéros, des *helix*, des fruits et des tiges de conifères à demi carbonisés; mais, entre ces débris isolés, fortement altérés, et les ossements humains en connexion, et bien conservés d'ailleurs, que MM. Perrando et Ighina de

(1) *Op. cit.*, p. 75-79.

Carcare ont communiqués à M. Issel, il y a, ce nous semble, assez de différence pour qu'il soit permis de supposer, tout d'abord, que l'homme de Savone, comme celui du miocène de Lamassas (1), a été enseveli à une date bien postérieure à celle du dépôt qui le contient.

L'état physique des os de Savone, leurs caractères anatomiques ont été invoqués, en faveur de leur antiquité. Nous n'avons rien trouvé dans les descriptions de MM. Issel, Pruner Bey, et Broca, qui fût spécial à ces débris, ou qui attestât leur enfouissement à l'époque lointaine à laquelle on les a fait remonter.

Sans doute, ces ossements « sont fragiles, légers, luisants sur leurs surfaces naturelles ; » sans doute, « ils happent à la langue, » et présentent la même couleur que le terrain où on les a trouvés. Mais ces particularités ont été maintes fois observées dans certaines conditions sur des ossements récents ; quant aux caractères anatomiques, la seule conséquence qu'on puisse tirer de leur étude, c'est que cet individu était de petite taille, et un peu prognathe. Le morceau de pariétal droit, le seul fragment crânien qui ait été conservé, est d'épaisseur moyenne, et ses sutures ne diffèrent pas de celles qu'on rencontre habituellement (2).

Le maxillaire supérieur dont il existe les deux tiers internes environ est de dimensions exiguës. Son arcade alvéolaire est étroite, les alvéoles eux-mêmes sont petits et dirigés d'arrière en avant. La première prémolaire, encore en place, est fortement usée, mais cette usure peut aussi bien avoir été produite par l'âge que par la race, et rien ne prouve que nous devions voir là un caractère *paléontologique*. Cette usure, signalée en Europe, dans les temps préhistoriques, se ren-

(1) *Bull. Soc. Anthropol. de Paris*. 2^e S. t. II, page 593.

(2) On a fait remarquer leur état de simplicité, et nous avons entendu un anatomiste habile établir un rapprochement à ce point de vue entre le fragment de Savone et quelques autres débris humains incontestablement fossiles, dont les sutures crâniennes sont peu denticulées. Il oubliait que le fragment présenté par M. Issel n'a de sutures que la partie la plus interne de la suture coronale et la portion la plus antérieure de la suture sagittale qui ne sont le plus souvent que sinueuses.

contre, en effet, chez vingt peuples divers, anciens ou modernes, n'ayant de commun, qu'une alimentation grossière. Plusieurs sous-races de France la présentent encore aujourd'hui, et elle n'est pas rare en Italie où les Ligures actuels en fournissent de nombreux exemples.

Nous n'avons rien trouvé jusqu'à présent qui différenciât les os de *Colle del Vento* de ceux d'un Ligure des temps historiques, petit, un peu prognathe, usant rapidement ses dents par la mastication. L'étude des débris osseux du tronc ou des membres, clavicule, tête de fémur, fragments d'humérus et de péroné, vient appuyer ce rapprochement que l'on doit à M. Pruner Bey (1).

Fig. 23.

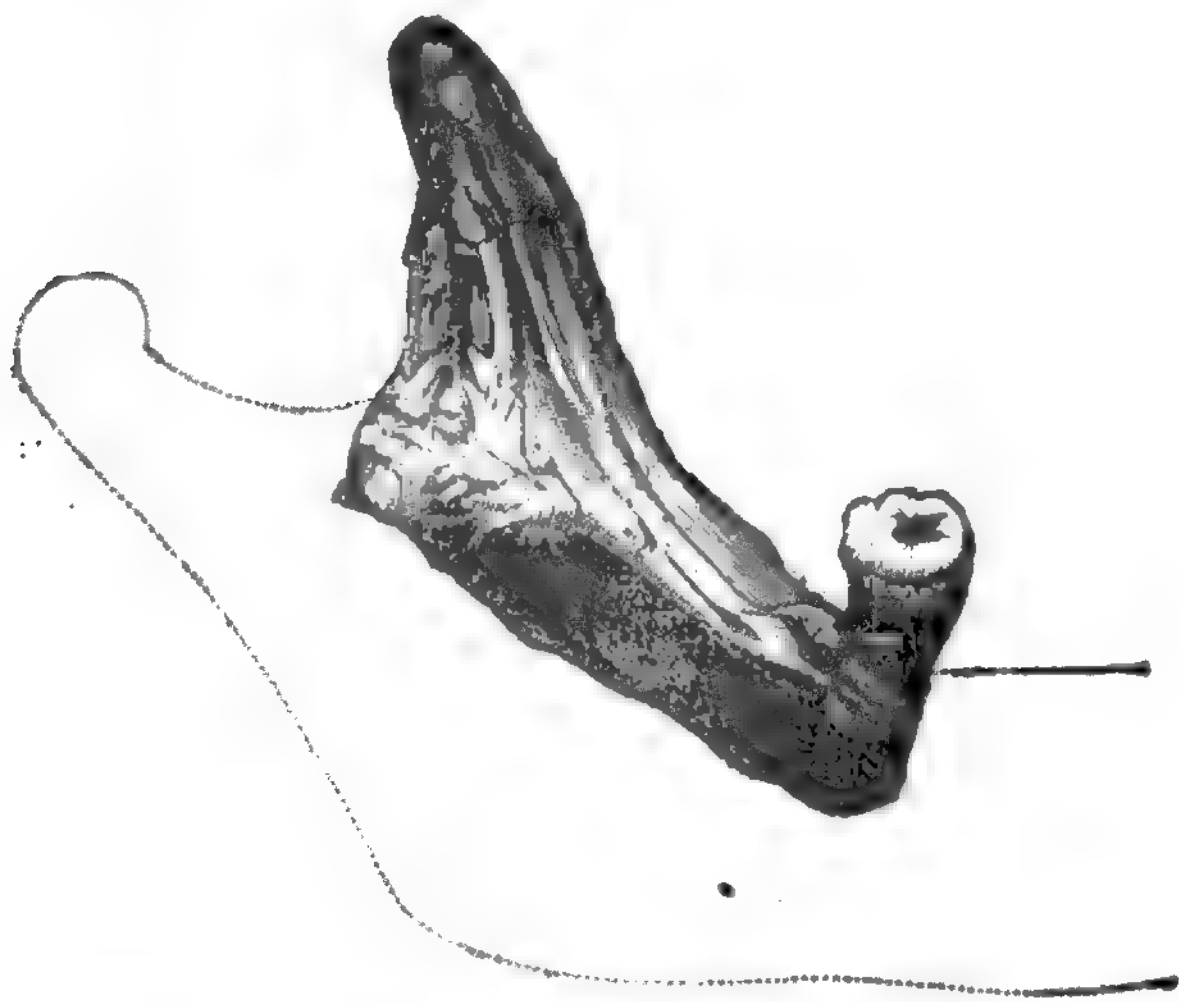


Fig. 23. — Fragment de maxillaire inférieur humain, trouvé dans une couche pliocène inférieure, à Savone.

Un seul fragment a pu donner lieu à des erreurs d'interprétation, c'est une partie du maxillaire inférieur, comprenant l'apophyse coronoïde, et l'alvéole de la dent de sagesse (fig. 23). M. Broca a tout d'abord été frappé de la *singularité*

(1) *Congr. Intern.*, Paris, 1887, p. 156.

des caractères (1) de cette apophyse *excessivement aiguë et courbée en lame de sabre*. Ce savant maître a semblé même attacher à ces caractères anatomiques une assez grande valeur. L'examen de quelques pièces, recueillies depuis lors, a bien diminué, à ses yeux, leur importance. Il résulte, en effet, des recherches que nous avons faites personnellement dans les collections et les bibliothèques de la capitale, que cette forme n'est point rare.

L'usure très-marquée de la première prémolaire autorisait à croire, ainsi qu'on l'a dit précédemment, que le squelette de Savone a appartenu à un homme ayant dépassé l'état adulte; or, l'acuité et la forte incurvation de l'apophyse coronoïde sont propres à l'état sénile.

Nous avons sous les yeux neuf maxillaires inférieurs (pièces ou dessins) à peu près édentés, ayant tous appartenu à des sujets assez avancés en âge, et de races très-diverses : leurs apophyses coronoïdes reproduisent, à divers degrés, la forme de celle du maxillaire de Savone (fig. 23), et dans le nombre, il en est deux qui sont plus longues, plus grêles, plus aiguës et même plus fortement courbées que celle dont il est ici question. La largeur de notre apophyse est de 17 millimètres environ à la base, sa longueur en atteint 23 ; la première de ces dimensions est réduite à 16 dans l'une de nos pièces, la seconde au contraire dépasse 26 millimètres (2) ; dans l'autre mâchoire la longueur de l'apophyse égale 31 millimètres ; la largeur à la base étant de 14 millimètres seulement. D'où il résulte que dans une série rapidement recueillie dans divers ossuaires, et particulièrement dans le charnier de Sainte-Marine de Paris (1866), la trop célèbre mandibule de Colle del Vento occuperait seulement le troisième rang au point de vue de ces caractères exceptionnels : longueur de l'apophyse coronoïde, exigüité des dimensions de cette même partie, dans le sens de sa largeur. Nous avons déjà dit que sur nos deux pièces et sur quelques autres, la courbure

(1) *Ibid.*, p. 157.

(2) Cf. Barkow, *Comparative Morphologie des Menschen und der menschlichen Thiere*. 2^e p. Breslau, 1862, in-8^o, pl. XLVIII, fig. 1.

était à peu près la même, ou dépassait légèrement celle de la pièce dont il est fait mention.

Nous ferons remarquer, en terminant, que le maxillaire de Savone porte une dent de sagesse assez profondément cariée ; or, la carie dentaire s'est jusqu'ici très-rarement montrée chez les hommes *vraiment fossiles*, tandis qu'elle est commune dans d'autres races qui ont depuis cette époque évolué sur notre sol. C'est une présomption de plus en faveur de l'opinion à laquelle nous nous sommes rattaché, et que nous formulons de la manière suivante, en terminant ce paragraphe. *L'homme prétendu fossile du pliocène inférieur de Savone, semble avoir été inhumé dans le dépôt où on l'a découvert, à une date bien postérieure à celle de la formation à laquelle l'ont rattaché, sans preuve suffisante, quelques naturalistes.*

L'homme pliocène en Californie.

Si nous connaissons, d'une manière assez précise, l'industrie des hommes tertiaires, les indications anatomiques nous font, on vient de le voir, complètement défaut à leur sujet. Quelques mauvais fragments, dont on conteste sérieusement la contemporanéité avec la couche qui les recélait, sont les seuls matériaux que nous possédions jusqu'à présent, en Europe.

L'Amérique, qui a déjà fait connaître aux archéologues et aux anatomistes, les traces d'existence de l'homme dans les dépôts de San-Lorenzo (1), de Vermilion-Bay (2), de Gasconade-County (3), de Tuolumne (4), les fossiles humains des récifs de la Floride, ceux de la Nouvelle-Orléans et de Natchez (5), l'Amérique nous a récemment annoncé une découverte qui va peut-être combler cette lacune. Quelque incomplets que soient les renseignements recueillis jusqu'ici sur cette découverte,

(1) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd. franç., p. 52.

(2) J. Desnoyers, *Débris d'éléphant et d'industrie humaine dans les alluvions de la Louisiane*. (Congr. Intern., Paris, 1867, p. 98.)

(3) Kock, *Transact. of the Acad. of Sciences of Saint-Louis*, 1857, p. 61.

(4) William P. Blake, *Instruments en pierre de la Californie*. (Congr. Intern., Paris, 1867, p. 401 et fig. 16.)

(5) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e édit. franç., p. 50, 51, 222.

nous croyons devoir l'analyser rapidement, en raison surtout des conséquences que l'on s'est efforcé déjà de tirer de ces faits en faveur des doctrines polygénistes.

C'est en Californie qu'a été faite cette nouvelle moisson. Déjà, au Congrès International de 1867, M. William P. Blake, professeur de minéralogie et de géologie au collège de Californie, avait attiré l'attention de ses collègues sur les richesses préhistoriques de cette contrée. Les instruments en pierre y sont associés en grand nombre aux ossements du mammoth et du mastodonte dans des alluvions puissantes, recouvertes par une couche de cendre volcanique durcie et compacte ; ce qui atteste l'existence de l'homme avant l'époque de la grande activité volcanique dans ce pays.

Depuis lors, en creusant un puits, près du Camp des Anges, dans le Comté de Calanines, on a trouvé un crâne humain à 153 pieds de profondeur. Cinq ou six couches superposées de cette cendre durcie, appelée *lare* en Californie, alternaient dans cette couche avec des couches de graviers. Si, comme le professe M. Whitney, directeur du *Geological Survey* de la province « l'irruption de la grande masse de matériaux volcaniques sur le versant occidental de la Sierra-Nevada, a commencé à l'époque pliocène, s'est continuée pendant le post-pliocène et peut-être jusqu'à des temps modernes (1), » le crâne du Camp des Anges, plus ancien que ces divers phénomènes éruptifs, appartiendra à notre époque pliocène.

Dans une lettre récemment adressée à M. Desor, le professeur Whitney, revenant sur cette découverte, a confirmé l'existence de l'homme sur la Côte du Pacifique avant les temps quaternaires, « dans un temps, dit ce naturaliste, où la vie animale et végétale était entièrement différente de ce qu'elle est présentement, et à une époque depuis laquelle il s'est produit une érosion verticale d'environ deux ou trois mille pieds (600 à 1000 mètres) des roches dures et cristallisées (2). » La couche qui renfermait le crâne est plus ancienne que toutes celles où l'on a jusqu'ici trouvé les débris du mastodonte et

(1) *Bibl. Univ. Arch. Sc. Phys. et Nat.* Février 1867.

(2) *Bull. Soc. Anthropol.*, 1869. 2^e sér., t. IV.

des autres grands mammifères. Aussi les hommes de science attendent-ils avec une impatience bien légitime la description que M. Whitney se propose de publier dans un bref délai, description qui, nous l'espérons, mettra hors de doute sa découverte.

Quelques anthropologistes, devançant même les faits, ont tiré tout aussitôt de la courte notice analysée ci-dessus des conclusions polygénistes que nous allons rapidement examiner. Supposant démontrée d'une manière définitive, dans l'Amérique tertiaire, la présence de l'homme dont MM. Bourgeois, Delaunay, de Mortillet, etc., avaient établi l'existence européenne en des temps bien antérieurs, ils ont rapproché cette observation de celles qu'on a depuis longtemps publiées en faveur de la doctrine des *centres de création indépendants*, et ils en ont conclu, un peu tôt, suivant nous, que le genre humain, comme tant d'autres genres, a pris naissance à la fois sur plusieurs points de la surface du globe.

Cette théorie des centres multiples d'apparition des êtres animés a conquis les suffrages de naturalistes célèbres, et parmi les faits qu'elle invoque, il en est un certain nombre dont on ne saurait contester la haute valeur.

Nous n'avons pas à discuter les titres qu'elle possède à la confiance des savants, nous n'avons même pas à nous demander si elle peut, appliquée au groupe humain, rendre un compte satisfaisant des faits observés. Ce qu'il s'agit de démontrer ici, c'est que les *centres* supposés *indépendants*, qui, dans leur faune tertiaire, comptaient des individus plus ou moins nombreux appartenant au genre homme, ont pu communiquer l'un avec l'autre, et que, par conséquent, l'homme, miocène dans l'Ancien Monde, a pu, à l'aide d'un pont formé par une terre aujourd'hui disparue, s'étendre à l'époque pliocène jusqu'en Amérique, où nous supposons son existence bien prouvée.

On comprend qu'une telle démonstration ne porte pas atteinte à la doctrine elle-même, mais qu'elle ait simplement pour objet de faire voir que, dans l'espèce, on s'est trop hâté de conclure.

L'Atlantide tertiaire.

L'existence de communications terrestres, à une époque très-reculée, entre l'Ancien et le Nouveau Monde, a été bien des fois déjà mise en question depuis le xv^e siècle. Une terre fortunée, dont le *Timée* et le *Critias* nous ont transmis le souvenir, contrée plus vaste que l'Asie et l'Afrique, douée d'un ciel pur, d'un doux climat, d'un sol fertile, avait jadis, suivant Platon, occupé l'Atlantique. Les forfaits des indigènes attirèrent les vengeances célestes, un tremblement de terre bouleversa d'abord leurs demeures, un déluge effroyable fit ensuite disparaître cette *Atlantide* sous les eaux.

On n'en retrouvait aucune trace, mais les nombreux obstacles qu'offraient à la navigation certains parages de la grande mer, attestaient en ces lieux la submersion d'une terre dont les traditions égyptiennes avaient sauvé la mémoire de l'oubli.

Les Canaries, les Açores, l'Amérique furent, tour à tour, considérées comme des restes de la contrée fameuse qui avait donné lieu à tant de merveilleux récits. Les défenseurs de la Bible tirèrent même de l'existence de l'Atlantide un argument en faveur du monogénisme ; les premiers hommes ayant pu gagner, disaient ils, le continent Américain, au moyen de cette terre aujourd'hui submergée. Préhistorique d'abord, l'Atlantide s'est transformée, grâce aux idées anglaises sur les affaissements et les soulèvements partiels, en un continent quaternaire. Mais c'est une Atlantide tertiaire que nous ont révélée les travaux plus récents des paléontologistes et des géologues américains et français. Son existence repose sur des données précises que ces deux sciences ont fournies dans ces derniers temps.

Quelque imparfaits qu'ils fussent, les documents paléontologiques avaient jeté déjà quelque jour sur cette obscure question. Ainsi l'étude des coquilles tertiaires des États-Unis avait démontré à M. Conrad l'identité spécifique d'un certain nom-

bre d'entre elles, vénus, isocardes, pétoncles, volutes, fasciolaires, etc., avec les coquilles des couches françaises correspondantes (1). Ainsi encore l'examen comparatif des insectes a prouvé qu'un grand nombre d'espèces vivent encore aujourd'hui sur les deux rives de l'Atlantique, et présentent à peine de légères variations de l'Angleterre à l'Alabama (2).

D'autre part, MM. Pomel, Aymard, etc., décrivaient des vertébrés dont les similaires fossiles ou vivants ne se rencontrent que de l'autre côté de l'Atlantique. C'étaient des *Chelydres* dont les congénères appartiennent à l'Amérique du Nord, des *Didelphis* qui sont incontestablement des sarigues aujourd'hui exclusivement propres à l'Amérique du Sud, des *Géotrypes* qui lient nos taupes aux condylures des États-Unis, des *Archæomys* et des *Palanæma* qui rappellent les formes les plus caractéristiques de la faune sud-américaine, un tapir qui est presque l'*Americanus*, un ours qui ressemble beaucoup à celui des Cordilières, un méganthéron qui diffère peu de celui du Brésil, etc. (3).

De telles analogies qui se poursuivent dans les genres, et jusque dans les espèces, autorisaient les zoologistes à considérer comme faciles les communications entre les deux continents tertiaires. L'étude des flores fossiles a permis de découvrir les mêmes ressemblances entre les végétaux de l'Ancien et du Nouveau-Monde. MM. Unger (4) et Oswald Heer (5), ont été conduits par la botanique à plaider en faveur de l'existence d'un continent atlantique tertiaire « fournissant la seule explication plausible qu'on pût imaginer de l'analogie entre la flore miocène de l'Europe centrale et la flore actuelle de l'Amérique orientale (6). »

Deux éminents naturalistes, MM. Collomb et de Verneuil, viennent de produire à l'appui de cette théorie une démons-

(1) A. d'Orbigny, *op. cit.*, t. II, p. 796.

(2) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd. franç., p. 479.

(3) Pomel, *op. cit.*, p. 45, 54, 83, 142 et suiv.

(4) Unger, *Die versunkene Insel Atlantis.*, Wien, 1860, in-8°.

(5) O. Heer, *Die Insekten Fauna der tertiargebilde von Oeningen und Croatien*, Leipzig, 1847-53, in-4°. — *Flora tertiaria Helvetiæ*, trad. Gaudin, 1861, in-8°.

(6) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd. franç., p. 485.

tration géologique de grande valeur. Si l'on jette les yeux sur la belle carte d'Espagne qu'ils ont publiée l'an dernier (1), on voit se dessiner dans la Péninsule trois immenses dépôts tertiaires lacustres. Le plus méridional s'étend sur une grande partie de la Nouvelle-Castille, de Toril dans la Manche à Pixilla en Guadalupe, et de Calera à l'Ouest jusque vers El Real, dans le royaume de Valence. Il mesure 320 à 325 kilomètres dans sa plus grande longueur et 250 kilomètres de largeur maxima, ce qui représente une surface de 80,000 kilomètres carrés au moins. Le deuxième lac tertiaire occupe au nord, une surface considérable de la Catalogne, de l'Aragon et de la Vieille-Castille, depuis les environs de Manresa en Catalogne, jusqu'à Salamanca et à Zamora, dans le royaume de Léon, sur une longueur de plus de 600 kilomètres et une largeur moyenne de près de 100. Un troisième lac, intermédiaire aux deux autres, et bien moins considérable, est situé dans les provinces de Terruel et de Calatayud : il a 180 à 190 kilomètres de long et 30 de large environ. Si aux 80,000 kilomètres carrés du lac de la Nouvelle-Castille, on ajoute les 60,000 du lac catalano-castillan et les 5,500 du lac de Terruel, on obtient le chiffre imposant de 145,500,000 mètres carrés, occupés dans la Péninsule ibérique par le tertiaire lacustre. Or, l'épaisseur de ce vaste dépôt atteint et dépasse même 300 pieds, en certains endroits.

Une aussi grande masse de sédiments d'eau douce lentement déposés en couches horizontales formées de calcaires argileux, analogues à ceux de Saint-Ouen, d'argiles, de grès, de gypses, de poudingues à cailloux roulés, comparables à ceux de la molasse miocène de Suisse, etc., atteste l'existence de fleuves immenses qui ont déversé, durant un laps de temps considérable, leurs eaux dans ces larges bassins.

De tels fleuves supposent eux-mêmes de grands continents qu'on ne peut d'ailleurs, dans cette reconstitution du passé de notre hémisphère, placer que vers le Nord-Ouest. Au Nord, les roches anciennes des Pyrénées, à l'Ouest, les granits et

(1) E. de Verneuil et E. Collomb, *Carte géologique de l'Espagne et du Portugal*, 2^e édit., Paris, 1868, in-folio.

les gneiss des monts Carpentaniques, les massifs siluriens de la Sierra-Morena, des monts Lusitaniques, de Salamanque et de Villefranche, barraient déjà le chemin aux eaux douces. Au Sud et à l'Ouest, les dépôts tertiaires marins d'Andalousie et de Murcie, de Valence et de Catalogne, formaient les bords d'une Méditerranée où s'allaient jeter les eaux des lacs. Reste le Nord-Ouest où les géologues iront chercher la source des fleuves tertiaires, le Nord-Ouest où se trouvait sans doute, entre l'Espagne, l'Irlande et les États-Unis, le continent Atlantique, qui fit un pont aux migrations plus ou moins lentes des plantes, des animaux et de l'homme lui-même, à l'époque tertiaire, vers les terres américaines.

Qu'elles aient suivi cette voie, comme le pensent MM. E. de Verneuil et Collomb, qu'elles se soient produites au moyen d'une communication terrestre entre l'Amérique et l'Asie Orientale, comme le veulent MM. Asa Gray et Oliver (1), qu'elles aient eu lieu en général, comme le croit M. Charles Darwin (2), par les parties septentrionales de l'Ancien et du Nouveau Monde « presque continuellement réunies par des terres qui pouvaient alors lui servir de ponts, mais que le froid a rendues depuis infranchissables, » peu importe à la solution de notre problème.

L'homme, luttant avec ses grossiers outils contre les forces de la nature, a pu, non sans de grands efforts, franchir lentement sur un sol presque continu les distances qui séparent les gisements miocènes de France des gisements tertiaires bien plus récents, où l'on croit l'avoir découvert en Californie. L'argument que l'on s'était empressé d'invoquer en faveur du polygénisme perd par là même une grande partie de sa valeur. La doctrine de la pluralité des espèces humaines possède fort heureusement des arguments plus solides et des défenseurs plus habiles que ceux dont il a été question dans les lignes qui précèdent.

(1) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd. franç., p. 483.

(2) Ch. Darwin, *De l'origine des espèces par sélection naturelle*, 2^e éd. fr., Paris, 1866, in-8°, p. 446. — Cf. Schimper, *op. cit.*, p. 98.

CHAPITRE IV.

ÉPOQUE PLIOCÈNE (SUITE).

Abaissement graduel de la température. — Phénomènes glaciaires. — Conglomérats du plateau central. — Synchronisme des formations glaciaires de cette extension. — Les faunes pliocènes supérieures d'Europe. — Age de l'*Elephas meridionalis*. — Ossements incisés de Saint-Prest. — Résumé des opinions exprimées au sujet de cette découverte. — Silex taillés de Saint-Prest. — Traces d'action humaine sur les ossements du Val d'Arno. — Les césars de Scandinavie. — Silex taillés de Järavall. — Résumé.

Abaissement graduel de la température. — Phénomènes glaciaires.

La fin des temps tertiaires est caractérisée météorologiquement, ainsi qu'on l'a vu dans le chapitre précédent, par un abaissement lent et graduel de la température, dont la faune et surtout la flore des couches pliocènes supérieures ont donné la mesure. L'Europe centrale voit disparaître la plupart de ses espèces subtropicales, en même temps qu'au Groënland, au Spitzberg, etc., les riantes forêts miocènes qui donnaient à ces contrées, aujourd'hui désolées, l'aspect des prairies méridionales de la Suède (1), sont successivement détruites.

La chaleur diminue rapidement. La température, descendue bien au-dessous de la nôtre, produit ces immenses accumulations de glace, qui, pendant de longs siècles, recouvriront toute la Scandinavie, rempliront les vallées de toutes les chaînes de montagnes, tueront la riche végétation qui embellissait nos régions et anéantiront en grande partie la faune Européenne. Les mastodontes, et avec eux nombre d'espèces de ruminants, de carnassiers, etc., s'éteignent ou émigrent

(1) Schimper, *op. cit.*, p. 94.

vers le Sud. Un nouvel âge commence pour l'humanité, âge de souffrances et de luttas, que les anciens ont pu connaître (1), et dont les rigueurs, comparées aux facilités d'existence des époques précédentes, ont peut-être donné naissance aux riantes légendes de l'Atlantide et du Paradis terrestre, et aux lamentables récits qui mettent fin à ces périodes primitives dans les traditions des Grecs et des Juifs.

Avant de dire ce que fut cet âge, il nous faut résumer, aussi brièvement que possible, l'histoire de ces premières manifestations glaciaires, histoire assez peu connue pour qu'on ait pu la mettre en doute, et que cependant il n'est plus permis de passer sous silence depuis que de récents travaux ont démontré la réalité des phénomènes qu'elle raconte.

Quelques mots ici sont nécessaires pour rappeler au lecteur les conditions d'existence des glaciers actuels (2). On sait que les vapeurs suspendues dans l'atmosphère se cristallisent sous l'influence du froid et constituent des amas de neige qui s'accumulent pendant des siècles sur les hauts sommets. Ces neiges se transforment en glace sous l'influence alternative des dégels et des gelées, et couvrent les montagnes de calottes immenses ou remplissent de champs glacés les vallées qui s'étendent entre elles. Comparables jusqu'à un certain point aux rivières, puisqu'elles sont formées comme elles d'une substance plastique, ces masses sont animées d'un mouvement lent, elles coulent, en quelque sorte, sur les plans inclinés des gorges qui leur servent d'embouchures, et transportent avec elles les blocs de pierre tombés des cimes voisines ainsi que le sable et la boue entraînés par les pluies ou par les avalanches. Les roches, parvenues à l'extrémité inférieure du glacier, tombent sur le sol du haut de l'escarpement terminal, et s'accumulent avec les boues glaciaires en murailles gigantesques que l'on appelle en Suisse des *moraines*,

(1) Boulanger. *L'antiquité dévoilée par ses usages*. Amsterdam, 1772, 3 vol. in-12, t. I, p. 37 et suiv.

(2) Cf. Huot. *Géographie physique*. Paris, 1839, in-12, chap. xxx. — Ch. Martins. *De la période glaciaire* (ap. *lettres sur les Rév. du Globe* par A. Bertrand. 6^e édit. n. xx.) — Ch. Lyell. *Princip. — Elém. — Anc.* 2^e éd. fr. p. 253.

et qui peuvent atteindre cent pieds de hauteur, comme au glacier des Bois. On conçoit aisément que ces *blocs erratiques*, — c'est ainsi qu'on les nomme — portés lentement et sans secousse, aient conservé intacts tous leurs angles, toutes leurs arêtes, toutes leurs rugosités, comme on peut le voir très-nettement sur les rochers du glacier inférieur de l'Aar, numérotés par M. Agassiz, en 1840.

Outre les accumulations qu'on vient de mentionner, les glaces produisent à la surface des plans inclinés sur lesquels elles glissent des *phénomènes mécaniques* particuliers, étudiés surtout dans ces derniers temps par MM. Agassiz, Desor, Ch. Martins, Ed. Collomb, Dollfus-Ausset, Tyndall, Whittlesey, etc. Les sables et les graviers jouent le rôle d'émeri, polissent les roches sous-jacentes ou les usent en les arrondissant ; les blocs, accidentellement enfouis dans la masse mobile, énergiquement pressés contre le fond, y burinent des lignes plus ou moins fines ou creusent de longues rainures parallèles à l'axe de la vallée que suit le glacier. Partout où le plan de glissement est susceptible de conserver des empreintes, l'observateur recueille les diverses preuves du passage des glaces, cailloux rayés, rocs polis ou moutonnés, striés, cannelés, etc.

Fig. 24.

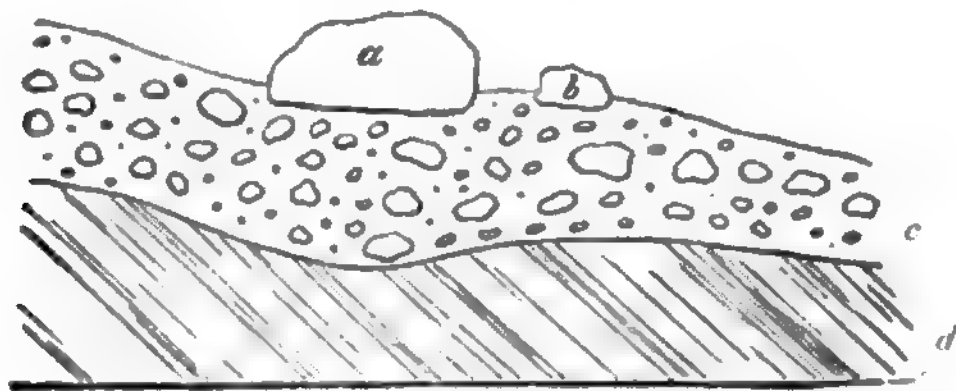


Fig. 24. — Coupe du terrain de transport avec blocs erratiques, de Richmond ; d'après M. Ch. Lyell.

a. b. Blocs erratiques, moutonnés sur une face, anguleux sur l'autre.

c Terrain de transport (*till*) non stratifié, composé de sables, de boues, de graviers et de pierres, quelques-unes polies, striées et sillonnées.

d. Calcaire silurien en stratification inclinée, poli et sillonné.

Des formations géologiques considérables se rapportent à cette origine.

Ce sont des couches épaisses de boue et de gravier, renfermant en grande abondance des roches de diverse nature et de différentes tailles, anguleuses ou arrondies, polies, rayées, striées (fig. 24, *a, b, c*). Ce *till*, comme le nomment les Anglais, est parfois superposé, comme dans la figure 24, à des strates assez résistantes, gneiss, calcaires, grès, etc., sur lesquelles on retrouve les polissages et les striations des fonds de glaciers.

D'autres fois, ce sont d'énormes blocs anguleux, dont la composition minéralogique indique une provenance éloignée, comme les protogynes du Jura qui ne peuvent venir que du Mont-Blanc; masses rocheuses, disposées en lignes plus ou moins continues dans les vallées ou dans les plaines, qui ne présentent d'ailleurs presque aucune trace de roulis, et qui ont été apportées par les glaces dans les lieux qu'elles occupent.

Ces témoignages variés de l'action glaciaire se sont montrés, à plusieurs reprises, à des niveaux très-différents; les conglomérats permien du Shropshire et de l'Himalaya, les conglomérats du dyas et du trias américain présenteraient, suivant MM. Ramsay, Blanford, Théobald, Marcou, des indices de phénomènes climatiques analogues à ceux que nous étudions (1). Considérées dans leurs rapports avec le groupe humain, ces manifestations glaciaires apparaissent immédiatement après la faune des mastodontes. Elles sont surtout très-évidentes dans le plateau central où elles ont été étudiées avec soin par MM. A. Julien et E. Laval. Nous allons analyser rapidement l'intéressant travail que vient de publier sur ce sujet l'un de ces observateurs (2).

Ancienne extension glaciaire. — Conglomérats du plateau central.

La montagne de Perrier, dans le bassin d'Issoire, est depuis longtemps célèbre par ses riches faunes tertiaires (3). Elle

(1) H. Le Hon, *op. cit.*, p. 345.

(2) A. Julien, *Des phénomènes glaciaires dans le plateau central de la France, en particulier dans le Puy-de-Dôme et le Cantal*, Paris, 1869, br. in-8°.

(3) Voy. Croizet et Jobert, *Recherches sur les ossements fossiles du Puy-de-Dôme*. — Bravard, *Monogr. de Perrier*. — Pomel, *op. cit.*, p. 136 et suiv.

présente la coupe suivante : son soubassement est formé de protogyne rougeâtre que recouvrent presque horizontalement les calcaires lacustres miocènes, surmontés eux-mêmes d'une couche de cailloux roulés d'origine fluviale, épaisse de quelques mètres. Au-dessus s'étend un banc de sable fin, d'un mètre, qui contient la faune pliocène inférieure, composée actuellement de 18 genres de mammifères, comprenant 40 espèces (1) et caractérisée par les mastodontes (*M. Arvernensis* et *M. Borsoni*). Puis viennent les *conglomérats*, accumulation de 150 mètres de cailloux et de blocs de provenance éloignée, cimentés par un limon jaunâtre; vers le sommet enfin, se trouve la couche pliocène supérieure, caractérisée par l'éléphant méridional (*Elephas meridionalis*).

S'il est démontré que les conglomérats, intercalés entre les deux faunes pliocènes de Perrier, sont d'origine glaciaire, la démonstration d'une extension de glaciers antérieure à l'âge de l'éléphant méridional qu'il nous reste à étudier pour avoir terminé l'histoire des hommes tertiaires, sera par là même hors de doute. C'est à cette démonstration que s'est surtout appliqué M. Alphonse Julien, dans le travail que nous avons cité (2).

Ces blocs de conglomérats, quelquefois très-volumineux, sont toujours anguleux, et pour la plupart rayés, striés ou cannelés; ils sont irrégulièrement disposés dans toute la masse, sans distinction de volume ou de densité, et laissent souvent entre eux des vides plus ou moins considérables.

Ces divers caractères sont propres, on le sait, aux accumulations *morainiques*. La provenance des pierres qui composent ces dépôts ne démontre pas moins clairement leur nature erratique. Granites, quartz, calcaires, basaltes, trachytes, toutes les roches qui encadrent la vallée se retrouvent à Perrier. Les

(1) Cette faune se décompose en rongeurs (4 espèces); carnassiers (16); proboscidiens (2); pachydermes périssodactyles (2); arctiodactyles (1); ruminants (15). « C'est, dit A. d'Archiac, un des types les plus complets des mammifères de cet âge, et l'un des plus authentiques par sa position géologique. » (*Rec. de Rapp. sur les progrès des lettres et des sciences en France. — Paléontologie*, Paris, 1868, in-8°. — Cf. Pomel, *loc. cit.*). — Voy. tab. II, à la fin du volume.

(2) A. Julien, *op. cit.*, p. 17 et suiv.

blocs gigantesques (il en est un qui mesure 27 mètres de circonférence) sont tous trachytiques et doivent avoir parcouru par conséquent les 25 kilomètres qui séparent du Puy-de-Dôme le conglomérat qui les renferme (1).

L'accumulation qu'on vient de décrire est coupée dans son épaisseur par deux couches de cailloux roulés, mêlés de sable dont la présence ne peut s'expliquer que par l'action d'un cours d'eau qui aurait, à deux reprises successives, remplacé le glacier, et qui sont certainement « les témoins et le produit d'une fusion deux fois répétée du glacier (2). » La colline de Perrier est donc le résultat de trois extensions glaciaires, dont les moraines, épaisses chacune de 50 mètres environ, sont superposées ; extensions glaciaires antérieures à l'*elephas meridionalis* et aux autres animaux qui composent la faune pliocène supérieure.

La position des autres conglomérats d'Auvergne est la même que celle de Perrier. Situés à une hauteur considérable au-dessus du niveau actuel des eaux, ils forment la crête des vallées qui aboutissent à la rive gauche de l'Allier, ou sont étagés sur les flancs des hauteurs qui bordent la rive droite. « Partout identiques dans leurs caractères principaux, ils ne varient que par l'adjonction ou l'absence de quelques roches plus spécialement cantonnées dans certaines vallées. »

Un aspect spécial, un tassement particulier et un certain air de vétusté les distinguent d'ailleurs des moraines plus récentes qui emplissent le fond des vallées et que l'on croirait déposées d'hier.

Cette première époque glaciaire, dit M. A. Julien en terminant sa description, a eu en Auvergne une intensité remarquable. « Les glaciers qui descendaient du Mont-Dore, débordant des vallées, se rejoignaient par-dessus les lignes de faite, et, à un moment donné, ils ont dû recouvrir d'un vaste manteau toute la région qui, du Pic de Sansy, s'étend à l'horizon à une distance de 40 à 50 kilomètres. Cette mer de glace n'a

(1) A. Julien, *op. cit.*, p. 17, 24, 31 et suiv.

(2) Les traces des deux retraits signalés à Perrier se retrouvent aux collines d'Orcet et de Monton. (A. Julien, *op. cit.*, p. 26.)

pas laissé de moraines latérales. Elle n'a laissé que sa moraine frontale circulaire et sa moraine profonde. Les torrents d'eau provoqués par sa fusion ont coupé dans tous les sens ce vaste dépôt erratique, approfondi les vallées et définitivement isolé les uns des autres ces débris qui couronnent çà et là les hauteurs (1). »

Synchronisme des formations glaciaires de cette extension.

Un refroidissement assez considérable et assez prolongé pour produire dans le plateau central des actions aussi puissantes que celles dont MM. Julien et Laval ont retrouvé la succession, devait avoir marqué sa place dans les formations de toute l'Europe. L'étude de ces manifestations est trop peu avancée encore à l'heure présente pour qu'il soit possible de les détailler. Un certain nombre de faits ont pu néanmoins être groupés de manière à donner aux lecteurs de cet ouvrage une idée très-incomplète sans doute mais cependant exacte de l'intensité de phénomènes dont les traces ont été assez profondes pour venir jusqu'à nous à travers de longs âges.

L'étude des couches récentes du nord de l'Europe avait depuis longtemps permis de subdiviser les formations glaciaires scandinaves en deux groupes, l'un plus ancien, l'autre qui semblait bien postérieur au premier; mais il avait été impossible aux géologues d'établir d'une manière bien nette le synchronisme de ces traces glaciaires avec les vestiges de même nature observés dans l'Europe centrale.

En Suisse, par exemple, où l'extension ancienne des glaciers a été découverte par Playfair au commencement du siècle et depuis lors étudiée par tant d'observateurs distingués (2), on n'a longtemps connu qu'une époque de refroidissement. MM. Oswald Heer, A. Favre et quelques autres naturalistes ont récemment publié certains faits qui, rapprochés de ceux qu'on a décrits en

(1) *Op. cit.*, p. 36.

(2) Ch. Martins, *loc. cit.*, p. 186.

Scandinavie d'une part, en France et en Italie de l'autre, permettent de considérer comme définitivement acquises à la géologie de l'Europe les deux extensions de glaces, dont il a été question, séparées l'une de l'autre par un laps de temps considérable qui a permis à la faune et à la flore pliocènes supérieures de se développer dans cette partie du monde.

Les faits découverts en Suisse sont les suivants : On exploitait depuis longtemps dans plusieurs localités du bassin de Zurich, à Dürnten, à Utznach, etc., des lignites recouverts par la moraine profonde de l'ancien glacier de la Linth. Un forage pratiqué en 1862, à travers toute l'épaisseur de la couche, permit à M. Heer de reconnaître que le sous-sol était comme la couche superficielle de nature erratique (1). Pour cet illustre savant, la moraine profonde de Zurich devait correspondre à une première extension représentée déjà en Scandinavie, le dépôt ligniteux était synchronique des dépôts de Suède nommés *æsars*, dont l'étude viendra plus loin à propos de l'âge de l'*elephas meridionalis* qu'ils représentent dans ce pays. L'explication proposée par M. Oswald Heer, acceptée par M. Ch. Martins et un certain nombre d'autres savants spéciaux, est conforme aux faits que l'on a ci-dessus analysés.

M. A. Favre a publié des observations de même ordre recueillies à Hermance, à Thonon et à Yvoire, sur les bords du lac de Genève, où deux dépôts glaciaires sont séparés, comme aux environs des lacs de Zurich et de Pfäfers, par une couche plus ou moins épaisse composée de tourbes, de sables et de graviers, qui correspondent aux lignites de Dürnten, d'Utnach, etc. (2).

Dans ces divers cas, les traces glaciaires sont superposées,

(1) *Rev. des Deux-Mondes* (15 janv., 1^{er} févr., 1^{er} mars 1867.) — *Congr. Intern. d'Anthrop.*, Paris, 1867, p. 275.

(2) Cf. A. Favre, *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc*. — Les observations de M. Scipion Gras ne seraient-elles pas susceptibles d'une semblable interprétation? (*Bull. soc. géol. de Fr.*, 2^e s., t. XIV, p. 207, 1856. — *Bibl. Univ. Arch. Sc. Phys. et Nat. Nouv. Pér.*, t. II, p. 5, 1858.) Il résulte en effet, des études de ce géologue, comme de celles de Morlot et d'Ischer, que les terrains de transport du Dauphiné et de la Suisse se superposent de la manière suivante : 1^o alluvions à cailloux en partie rayés; 2^o alluvions à quartzites non striés; 3^o sables et cailloux; 4^o blocs erratiques superficiels.

et cette superposition ne peut s'expliquer que de deux manières. Ou bien il faut admettre les deux époques glaciaires dont les travaux récents sur le plateau central de la France ont rendu l'existence incontestable, ou bien il faut supposer avec M. Desor (1) que les lignites, les sables, les graviers ont été déposés pendant un retrait des glaciers dans une de leurs oscillations rétrogrades. Ces oscillations auraient été d'autant plus étendues, d'après M. Desor, que les masses glaciaires étaient alors beaucoup plus considérables, et les bords des lacs suisses se seraient couverts de végétations marécageuses ou auraient été envahis par les sables et les graviers dans l'intervalle qui séparait deux progressions.

Cette dernière interprétation qui pouvait suffire en 1867, exacte quand il s'agit de faits particuliers, tels que ceux qu'on a recueillis à Schussenried, et dont il sera question plus tard, n'est plus acceptable aujourd'hui, qu'on a prouvé l'existence d'une première extension glaciaire antérieure aux dépôts pliocènes supérieurs. On verra plus loin que la faune et la flore des lignites concordent avec celles des alluvions supérieures de Perrier, interposées, comme les dépôts des cantons de Zurich, de Saint-Gall, etc., à deux couches glaciaires, et représentant, ainsi qu'on l'a dit, en Auvergne le pliocène supérieur.

La théorie de M. Desor est d'ailleurs impuissante à expliquer un certain nombre de faits observés en France dans ces derniers temps. Dans les Vosges, par exemple, M. Ed. Collomb a signalé, en dehors des limites des glaciers anciens qu'il restaurait, un certain nombre de blocs très-espacés, rongés par le temps à leur surface et situés à des hauteurs considérables, si différents de ceux qui sont situés plus bas, « qu'il est difficile d'admettre que leur origine remonte à la même époque (2). » Une action glaciaire antérieure, bien plus énergique que celle qui clôt les âges tertiaires, peut seule rendre compte de leur transport à de telles altitudes.

(1) *Congr. Internat.*, Paris, 1867, p. 273.

(2) Ed. Collomb, *Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les Vosges*, 1847, in-8°, p. 147.

Il en est de même dans les Pyrénées, en dehors des limites de l'ancien glacier d'Argelès si bien étudié par MM. Martins et Collomb (1). Les moraines les plus éloignées de l'ancien glacier du Rhône qui s'étend de Bourg à Lyon enseignent d'autres moraines d'un aspect bien plus frais et bien plus récent (2). Le conglomérat bressan, situé derrière les moraines extrêmes et surmonté d'un limon quaternaire, affecte avec le pliocène inférieur les mêmes rapports que celui de Perrier avec le gisement de la faune des mastodontes; il a présenté à M. Tardy un aspect glaciaire des plus frappants. Les quartzites qui le composent présentent des méplats que l'eau aurait certainement fait disparaître, si elle avait été l'agent de leur transport.

La preuve du double phénomène peut également se tirer des faits recueillis au mois d'août dernier par le même géologue dans le massif jurassien. M. Benoît avait observé à Montréal et à Nurieux, autour et à l'ouest de la plaine alluviale du lac de Nantua, une moraine dont l'arête est à 510 mètres au-dessus du niveau de la mer. A l'ouest de cette moraine, à des altitudes de 610 et de 760 mètres, M. Benoît avait rencontré des blocs erratiques alpins (3). Or cette moraine est toute calcaire, ainsi que nous l'apprend M. Ch. Tardy, et son glacier venait des monts d'Ain situés à l'est à 1,000 mètres d'altitude. M. Tardy considère cette moraine comme représentant une des extensions glaciaires, les blocs alpins indiquant une phase plus intense et antérieure : puisqu'il n'y a pas de manteau alpin sur la moraine calcaire (4). »

Les blocs erratiques de la colline de Turin, comme ceux du Jura, des Vosges, des Pyrénées, etc., sont situés bien loin en dehors de la limite extrême des moraines, témoins dispersés d'une première extension glaciaire, dont les ravages exercés par les eaux dans des temps postérieurs ont presque partout effacé les traces.

(1) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XXV, p. 141, 1868.

(2) Des faits de même nature ont été observés dans la Haute-Italie par M. Paglia et peuvent recevoir la même interprétation.

(3) *Voy. Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XX, p. 349, 350, 1863.

(4) Ch. Tardy, *Communication manuscrite*, datée d'Yvernon (5 août 1869).

Faunes pliocènes supérieures d'Europe.

Dans les contrées où les couches tertiaires supérieures sont superposées en séries à peu près complètes, en Auvergne, par exemple, au-dessus du terrain glaciaire ancien que l'on a rapidement décrit dans les pages qui précèdent, se rencontrent les alluvions que surmontent elles-mêmes de nouveaux dépôts glaciaires, au-dessus desquels se sont déposées les couches dites *quaternaires*, qui forment le dernier des étages géologiques. Ces alluvions anciennes, *interglaciaires*, comme on vient de le dire, sont caractérisées par une faune de transition qui établit un passage entre les espèces tertiaires supérieures et les espèces quaternaires proprement dites, et que les paléontologistes ont tour à tour rangée dans l'une ou dans l'autre de ces époques. Pliocène pour les uns, post-pliocène ou quaternaire pour les autres, cette faune interglaciaire diffère notablement de la faune qui l'a précédée. A celle-ci appartenaient les derniers mastodontes; celle-là voit apparaître les premiers éléphants(1). Aux rhinocéros et aux tapirs, aux ours et aux cerfs du pliocène inférieur se substituent des cerfs, des ours, des tapirs, des rhinocéros d'espèces jusqu'alors inconnues. Les genres hippopotame, cheval, etc., jouent un rôle important dans cette population nouvelle; les chats, au contraire, y deviennent relativement rares(2).

Cette faune de transition qui a régné sur l'Europe pendant de longs siècles, se compose d'une vingtaine de mammifères: ses principaux gisements sont, en France, Perrier et Saint-Prest; puis le Val d'Arno et Zurich.

A Perrier, et dans les localités voisines, elle comprend treize espèces. La première et la plus importante, celle qui donne son nom aux alluvions qui la contiennent, et à l'âge humain correspondant, est le plus ancien des éléphants connus, l'éléphant méridional de Nesti. Ce proboscidien, carac-

(1) La contemporanéité dans quelques gisements des éléphants et des mastodontes, admise par quelques auteurs, ne semble reposer que sur des erreurs de nomenclature, ou sur l'étude incomplète de couches remaniées. (Voy. *Bibl. Univ. Arch. Sc. Phys. et Nat. Nouv. Pér.*, t. II, p. 305.)

(2) Voyez Tableau III, à la fin du volume.

térisé par l'écartement et la forme presque lozangique de ses lames dentaires, est assez abondant (1).

Il est accompagné à Perrier par un rhinocéros (2) dont le nez ne présente aucune trace de cloison osseuse et que Cuvier a nommé, pour cette raison, *leptorhinus* (3).

Un troisième animal, qui n'est pas moins remarquable, est le grand hippopotame (*h. major*, Cuv.) bien supérieur par ses dimensions à l'hippopotame amphibie qui a vécu plus tard dans les mêmes contrées. On voit aussi apparaître, à cette époque, un ours au front bombé, de très-grande taille, qui, assez rare dans les alluvions de cet âge, deviendra si abondant, après la seconde extension des glaciers, qu'on pourra imposer son nom à la plus ancienne phase post-pliocène. C'est l'ours des cavernes, de Cuvier (*u. spelæus*). On a encore rencontré en Auvergne, à ce niveau, un bœuf (*bos priscus*, Schloth.), et un cheval (*equus robustus*, Pom.), une chèvre (*capra Rozeti*, Pom.), et deux cerfs (*c. ambiguus*, *c. macroglochis*, Pom.), puis un tapir (*t. elegans*, Pom.), une hyène (*h. brevirostris*, Aym.), un chien (*c. Neschersensis*, Cr.), et un gros hérisson (*erinaceus major*, Pom.) (4).

(1) L'*Elephas meridionalis* (Nest.) s'est rencontré dans les couches pliocènes supérieures du pays Chartrain, de l'Auvergne, du Bourbonnais, de la Bresse, de la Bourgogne, du bassin du Rhône; du Piémont, de la Lombardie, des environs de Rome; dans le *forest-bed* et le *crag ossifère* de Norwich et dans la grotte de San-Teodoro, en Sicile. (J. Desnoyers, *loc. cit.*, p. 95. — Ed. Lartet, *Observations à propos des débris fossiles de divers éléphants dont la découverte a été signalée par M. Ponzi aux environs de Rome*. (Bull. Soc. Géol. de Fr., 2^e sér., t. XV, p. 564, 1868. — Anca et Gemellaro, *Monographia degli elefanti fossili di Sicilia*. In-4°, Palerme, 1867.

(2) Il y en aurait deux, si l'on acceptait l'espèce créée par M. Pomel sous le nom de *R. Aymardi*, rhinocéros qui paraît être une variété du *leptorhinus*.

(3) Ce rhinocéros désigné par M. de Christol sous le nom de *megarhinus* (Ann. Sc. Nat., 2^e sér., t. IV, p. 44, 1835), est interglaciaire ainsi que le *rhinoceros Etruscus* (Falc.) et le *rhinoceros Merckii* (Kaup.). Ces trois espèces ont survécu à la seconde période glaciaire qui a vu apparaître un rhinocéros boréal, le *rhinoceros tichorinus* (Cuv.) caractérisé par l'épaisse cloison qui sépare entièrement ses narines. (Cf. Ed. Lartet, *Note sur les deux crânes de carnassiers fossiles et sur quelques débris de rhinocéros, provenant des découvertes faites par M. Bourguignat dans les cavernes du Midi de la France*. (Ann. Sc. Nat., 5^e sér., t. VIII, p. 174, 1867.) — Voy. Lyell., *Anc.*, 2^e éd., p. 191.

(4) Cette liste ne serait pas complète, si nous ne mentionnions pas le *machairodus latidens* de R. Owen, trouvé dans la Haute-Loire, dans un gisement qui paraît se rapporter à cette époque. Il sera question plus longuement de cet animal dans le chapitre suivant.

La faune suisse, dont le gisement interglaciaire a été précédemment décrit, est beaucoup plus pauvre ; elle ne se compose que de sept mammifères ; plusieurs de ces animaux sont compris dans la liste précédente : ce sont le *rhinoceros leptorhinus*, le *rhinoceros Merkii* (1), l'*ursus spelæus* et le *bos priscus*. Quant aux éléphants, l'espèce de Perrier est remplacée par une espèce qui en est très-voisine, et qui, tantôt réunie à l'*elephas meridionalis* et tantôt isolée, a survécu aux temps pliocènes. C'est l'*elephas antiquus* de Falconer, aux lames dentaires plus serrées et de forme sublozangique, que nous rencontrerons jusque dans les premiers terrains de la période suivante (2). On a également trouvé dans les couches interglaciaires du bassin de Zurich un cerf dont l'espèce n'a pas encore reçu de nom. On croit aussi y avoir reconnu la présence d'un écureuil (3).

Les couches correspondantes du Val d'Arno, en Italie, superposées comme celles du plateau central de la France à des conglomérats anguleux comparables à ceux de Perrier, ne comptent également que sept espèces : l'*elephas meridionalis*, dont il a été question plus haut, l'*elephas antiquus*, le *rhinoceros leptorhinus*, le *rhinoceros etruscus* (4), et l'*hippopotamus major*, déjà nommés, enfin un cerf et un cheval d'espèces

(1) Ce rhinocéros, nommé par Kaup en 1841, n'est autre que l'*hemitechus* de Falconer, caractérisé par l'ossification incomplète de la cloison de ses fosses nasales. C'est ce rhinocéros que Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean ont appelé *minutus*; Paul Gervais, *lunellensis*; Jäger, *kirkerbergensis*; Owen et Boyd Dawkins, *leptorhinus*; Duvernoy, *protichorhinus*. (E. Lartet, *op. cit.* Ann. Sc. Nat., 5^e sér., t. VIII, p. 138.)

(2) L'*elephas antiquus*, Falc. (Lyell, fig. 2), intermédiaire, au point de vue géologique et zoologique, aux deux autres principaux éléphants fossiles (*e. meridionalis* et *primigenius*), est tertiaire en France (Bresse), en Italie (Rignano, Val d'Arno), en Sicile (Palerme, Alcamo, Grammichele, etc.), en Suisse (Zurich). Il fait partie de la faune de transition de Cromer, dont il sera parlé plus loin. On l'a rencontré dans les dépôts quaternaires anciens de France (bassins de la Somme, de la Seine, etc.), d'Angleterre (bassin de la Tamise), d'Italie, de Sicile, et dans quelques cavernes (Gower, San-Ciro, etc.).

(3) O. Heer. *Les charbons feuilletés de Dürnten et d'Uznach* (Bibl. univ., Arch., sc. phys. et nat., nouv. pér., t. II, p. 305. 1858. — Desor (Congr. intern., Paris, 1867 p. 274.)

(4) Le rhinocéros étrusque de Falconer, au septum incomplet, comme le *merkii*, diffère de celui-ci par ses formes relativement légères et élancées (Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 191).

particulières, cerf et cheval de l'Arno (*Cervus Arnensis*, *Equus Arnensis*), et peut-être un petit rongeur.

La faune de Saint-Prest, près Chartres, découverte en 1848 par M. de Boisvillotte, étudiée depuis lors par MM. Laugel, Desnoyers, Ed. Lartet, Bourgeois, Paul Gervais, etc., est presque identique à celle des couches précitées.

Le dépôt qui la renferme, est un dépôt de transport, d'aspect fluvial, comme ceux de Perrier et du Val d'Arno, avec lesquels il offre tant d'analogies. Il est composé de sables diversement colorés, tantôt ferrugineux, tantôt blancs, purs ou mêlés d'argile, et de silex de la craie brisés et émoussés sur les angles, avec quelques blocs de grès tertiaires (*ladères* du pays Chartrain). Les sables en forment la partie moyenne et inférieure, les graviers s'y trouvent entremêlés; les uns et les autres s'y présentent en lits ondulés et en amas alternatifs très-irrégulièrement répétés et diversement inclinés, dans une épaisseur de 15 à 20 mètres, au moins. Ces sables et ces graviers sont recouverts par un épais dépôt de *löss* et de terrain de transport plus récent; ils sont superposés et adossés à la craie dont ils remplissent les anfractuosités et dont ils ne sont séparés, à leur base, que par un lit de gros silex.

Ce dépôt, dit encore M. Desnoyers auquel nous empruntons ces renseignements, ce dépôt ne peut être, en aucune façon, confondu avec le terrain de transport plus moderne de la vallée de l'Eure, terrain plus rapproché de la rivière, et dont les sables de Saint Prest, plus élevés de 25 à 30 mètres, sont complètement indépendants (1). Ajoutons que ces derniers appartiennent à un système d'écoulement des eaux différent du système de l'Eure, la vallée moderne avec ses alluvions quaternaires coupant à Saint-Prest sous un angle considérable, la vallée pliocène à laquelle appartiennent les dépôts à *Elephas meridionalis*.

L'ancienneté relative de cette couche, dont l'étude atten-

(1) J. Desnoyers, *Note sur des indices matériels de la coexistence de l'homme avec l'ELEPHAS MERIDIONALIS dans un terrain des environs de Chartres, plus ancien que les terrains de transport quaternaires des vallées de la Somme et de la Seine.* (Compt. Rend. Acad. Sc., 8 juin 1863 et Lyell. Anc. App., p. 94, 108.)

tive a fait faire, il y a six ans, un si grand pas à la paléontologie humaine, est attestée, on vient de le voir, par ses rapports géologiques. La détermination des fossiles qu'il renferme le place sur le même horizon que les dépôts interglaciaires dont nous avons précédemment étudié la faune. A leur tête marche encore l'éléphant méridional. Le nombre des ossements de ce proboscidien découverts depuis quinze ans dans cette localité est tellement considérable, qu'on peut estimer à plus de vingt individus le nombre des Éléphants, tous de cette même espèce (*Elephas meridionalis*), dont les dents ou d'autres parties du squelette ont été conservées (1). Puis viennent le *rhinoceros leptorhinus* et son voisin le *rhinoceros etruscus* (Cuv.), le grand hippopotame cité plus haut, une espèce d'élan un peu différente de l'élan actuel, rapportée par M. Laugel au genre *megaceros* (*M. Carnutorum*) (2), deux ou trois autres cerfs indéterminés, le cheval de l'Arno précédemment nommé; un bœuf, d'espèce élancée, enfin un grand rongeur sur la véritable nature duquel on a beaucoup discuté dans ces derniers temps, et que MM. Lartet et R. Owen rapportent au genre *trogotherium*, voisin du castor (3).

(1) J. Desnoyers, *loc. cit.*, p. 97.

(2) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XIX, p. 711, 1862. — P. Gervais, *Zool. et Pal. Gén. Nouv. Rech.*, Paris, 1867, in-4°, p. 84.

(3) Le grand rongeur de Saint-Prest, publié en premier lieu par M. Laugel (*) sous le nom de *Conodontes Boisvilletti*, et signalé plus tard par M. Ed. Lartet à M. Lyell, comme étant un vrai *trogotherium*, a été depuis lors inscrit sous cette même appellation générique dans la liste des mammifères fossiles de Saint-Prest annexée à la carte géologique des environs de Paris par M. Colomb, dans une note communiquée à l'Académie des sciences par M. Bourgeois (**), et dans la thèse citée plus haut de M. Alphonse Julien (***). On a contesté la valeur de cette assimilation proposée avec le *trogotherium Curieri*, tant pour le rongeur de Saint-Prest que pour ceux du même type que M. R. Owen a publiés comme venant du Norfolk (****). Ce grand rongeur de Saint-Prest et ceux d'Angleterre ont été qualifiés faux *trogotherium* en raison de certaines dissemblances, et en particulier des différences que présente la face triturante des molaires. L'auteur de cette rectification n'avait pas réfléchi aux modifications que l'âge et la détrition déterminent chez un grand nombre de rongeurs dans les formes caractéristiques de la couronne des molaires. Aussi, sans s'arrêter aux objections formulées par M. Paul Gervais, M. R. Owen vient-il de publier dans le *Geological Magazine* de février 1869, de nouvelles figures de son *Trogotheri-*

(*) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XIX, p. 709.

(**) *Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. LXIV, p. 47, janv. 1867.

(***) A. Julien, *op. cit.*, p. 45.

(****) P. Gervais, *op. cit.*, Paris, 1867, in-4°, p. 80.

**Age de l'*Elephas meridionalis*. — Ossements inclusés
de Saint-Prest.**

Ces divers mammifères ont, à nos yeux, un intérêt tout spécial. C'est, en effet, à la suite d'un examen attentif de leurs débris osseux que M. J. Desnoyers a, le premier, proclamé l'existence d'un homme tertiaire en France, démontrée, disait-il, par les traces qu'il avait rencontrées sur les squelettes de Saint-Prest. Éléphant ou rhinocéros, hippopotame, élan ou bœuf, tous ces animaux avaient été les victimes de leur sauvage voisin. Cela doit justifier, aux yeux du lecteur, les détails dans lesquels nous avons cru devoir entrer en parlant de ce gisement devenu classique.

La découverte de M. J. Desnoyers remonte au mois d'avril 1863. Le savant bibliothécaire du Muséum en a fait l'objet d'un remarquable travail, inséré dans les *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences*, et réimprimé l'année suivante dans l'appendice à l'*Ancienneté de l'homme*, de sir Ch. Lyell.

« Lorsque je visitai la sablonnière de Saint-Prest, dit M. Desnoyers (1), les ouvriers venaient d'y découvrir quelques ossements, dont une partie était encore engagée dans le sable sous plusieurs lits de gravier, et à 10 mètres environ au-dessous de la terre végétale. Leur gisement ne pouvait laisser la moindre incertitude : aucun puits naturel de dépôts de transport plus modernes ne se voyait dans le voisinage, et les ossements occupaient l'un des deux niveaux où l'on avait constamment découvert depuis quinze ans ceux d'éléphants et

rium Cuvieri du Norfolk, en y joignant celle des molaires du rongeur de Saint-Prest, exécutée d'après un moulage que M. Lartet avait laissé en Angleterre, en 1853. Le savant professeur de paléontologie du Muséum maintient, de son côté, sa première détermination pour le rongeur de Saint-Prest qu'il persiste à considérer comme un *VRAI trogontherium* et dont il repousse l'assimilation avec le *diabroticus*, et avec l'agouti des cavernes de Liège qui est, pour lui, un véritable porc-épic.

(1) J. Desnoyers, *loc. cit.*, p. 99-100.

d'autres grands mammifères. Les os découverts en ma présence et que je pus recueillir étaient surtout de rhinocéros; le mieux conservé était une moitié de tibia; je me procurai aussi quelques dents d'hippopotame et d'éléphant, ainsi que la base d'un bois de grand Cerf, trouvés peu de temps auparavant.

• Je fus frappé, en dégageant en partie le tibia de Rhinocéros du sable qui le recouvrait, d'y voir apparaître des stries variant de forme, de profondeur et de longueur, qui ne pouvaient être le résultat de cassures ou de dessiccation, qu'on y remarquait aussi, car elles leur étaient évidemment antérieures, coupaient l'os dans le sens de sa largeur et passaient même par-dessus ses arêtes, en en suivant les contours. Ces stries ou traces d'incision, très-nettes, quelques-unes très-fines et très-lisses, les autres plus larges et plus obtuses, et comme si elles avaient été produites par des lames tranchantes ou dentelées de silex, étaient accompagnées de petites incisions ou entailles elliptiques, nettement limitées, comme les aurait produites le choc d'un instrument aigu.

• Des dendrites ferrugineuses (1) et le sable recouvraient une grande partie de ces cavités et stries qui, d'ailleurs, étaient presque toutes un peu usées, par suite du frottement et du roulis que la plupart des os et des dents avaient subis, sans doute avant et pendant leur enfouissement.

• Je me rappelai aussitôt les incisions analogues, parfaitement constatées sur des os de mammifères fossiles des cavernes, des terrains de transport, des tourbières et même des dépôts infiniment plus modernes... gaulois, gallo-romains et germaniques.

• L'analogie me paraissait évidente. Mais, craignant d'embarrasser la science d'un fait incomplètement observé, j'attendis pour le faire connaître d'avoir vérifié s'il ne se rencon-

(1) Ces dendrites se composent de petites cristallisations ramifiées d'oxydes de fer et de manganèse formant une fine dentelle d'un brun noirâtre, qui rappelle par son aspect certaines plantes marines de petite taille. Elles sont un indice certain de l'ancienneté des incisions dans lesquelles elles pénètrent.—Cf. Ch. Lyell, *op. cit.*, p. 127.

trerait point de semblables indices sur d'autres ossements recueillis plus anciennement à Saint-Prest.

» Je savais qu'il existait plusieurs collections de ces ossements : la première avait été formée à Chartres par M. de Boisvillette ; les objets les plus précieux en avaient été donnés par lui à l'École des mines ; une autre collection existait au Musée de cette même ville, et une quatrième, plus riche encore que les précédentes, avait été recueillie de 1849 à 1855, pour le beau Musée d'histoire naturelle que le duc de Luynes avait formé dans son magnifique château de Dampierre...

» Connaissant la part que mon ami, M. Lartet, avait prise à la première détermination des ossements fossiles de Saint-Prest, et sachant qu'il se proposait d'en compléter les descriptions spécifiques dans un travail qu'il publiera prochainement, je lui confiai ma petite découverte et je lui demandai de vouloir bien m'accompagner dans l'examen que je désirais faire de ces collections ; ce qui a eu lieu en effet...

» J'ai pu vérifier, successivement, avec une surprise de plus en plus grande, que le fait isolé, dont les premiers indices m'avaient frappé dans la carrière de Saint-Prest et dont je cherchais le contrôle, était pleinement confirmé par l'examen attentif et scrupuleux que je fis de tous les ossements recueillis depuis plusieurs années, sans aucune vue systématique, dans ces précieuses collections ; pendant que M. Lartet étudiait, de son côté, les caractères des espèces. Ma conviction s'accrut alors progressivement, avec la surprise qu'un fait aussi évident, quelle qu'en soit la cause, eût échappé jusqu'ici à l'attention des observateurs.

» L'examen de plus d'une centaine d'ossements, dont plusieurs ont un mètre de longueur, m'a démontré que les entailles, que les traces d'incision, d'excoriation ou de choc, que les stries transversales, rectilignes, sinueuses, ou elliptiques, plus aiguës à une extrémité qu'à l'autre, tantôt polies, tantôt subdivisées en plusieurs stries plus fines occupant la cavité des premières ; en un mot, que des traces tout à fait analogues à celles que produiraient des outils de silex tranchants, à

pointe plus ou moins aiguë, à bords plus ou moins dentelés, se voyaient sur la plupart de ces ossements. On pouvait aussi apercevoir sur quelques-uns, et particulièrement sur une portion de crâne d'éléphant appartenant au Muséum d'histoire naturelle de Paris, qui ne possède presque aucun autre ossement fossile de ce gisement, les traces de flèches (1) qui sembleraient avoir glissé sur la matière osseuse, après avoir traversé la peau et les chairs; on y peut même distinguer la cavité triangulaire aiguë laissée par la pointe, et des entailles latérales produites par les dentelures d'une flèche de silex ou d'os (2).

Les mammifères dont les ossements ont présenté à M. Desnoyers ces différents vestiges sont : l'éléphant méridional, le rhinocéros leptorhine et le grand hippopotame cités plus haut, plusieurs espèces de cerfs, parmi lesquelles le gigantesque *Megaceros* des Carnutes, un grand bœuf et un autre de moindres dimensions. Les os longs de l'éléphant méridional sont particulièrement intéressants par leurs incisions transversales de différentes profondeurs. Sur les crânes des cerfs, on trouve à la base des bois des traces dirigées latéralement, et de haut en bas, analogues à celles que produirait un outil tranchant employé à détacher les insertions musculaires. Les crânes eux-mêmes semblent avoir été brisés près du point d'implantation des bois par un coup violemment porté sur l'os frontal. Les bois aussi sont fracturés et rappellent même par leur forme les bois du cerf commun que les sauvages de la période néolithique destinaient à l'emmanchement de leurs outils. Enfin quelques os de ruminants sont cassés de telle façon qu'il est permis de supposer que les hommes de Saint-Prest en extrayaient la moelle, comme l'ont fait un certain nombre de tribus préhistoriques et comme le font encore aujourd'hui quelques peuplades barbares.

Telles sont les observations attentives sur lesquelles M. Desnoyers appuya ses convictions sur l'ancienneté de notre espèce. Il lui sembla possible d'en conclure « avec une très-grande

(1) Voy. fig. 25.

(2) J. Desnoyers, *loc. cit.*, p. 101.

» apparence de probabilité... que l'homme a vécu sur le sol
» de la France... en même temps que l'*Elephas meridionalis* et
» les autres espèces *pliocènes*, caractéristiques du Val d'Arno
» en Toscane et qu'il a été en lutte avec ces grands animaux
» antérieurs à l'*Elephas primigenius* et aux autres mammifères
» dont on a trouvé les débris mêlés avec les vestiges ou les
» indices de l'homme dans les terrains de transport ou quaternaires des grandes vallées et des cavernes (1). »

**Résumé des opinions exprimées au sujet des découvertes
de M. Desnoyers.**

La notoriété considérable de l'auteur de ce beau mémoire, sa réputation bien établie d'observateur habile et consciencieux, l'estime qu'inspire généralement le désaveu d'une erreur passée (2), tout cela devait assurer à la découverte de Saint-Prest l'assentiment d'un grand nombre d'hommes de science. M. J. Desnoyers s'était d'ailleurs assuré de l'intégrité du dépôt, il en avait fixé l'âge relatif avec le plus grand soin, en s'aidant de travaux personnels très-estimés sur les terrains tertiaires du centre de la France et des recherches de MM. Laugel, Bravard, Bertrand-Geslin, Strozzi, etc. La faune de Saint-Prest avait été déterminée par M. Ed. Lartet, dont l'autorité en pareille matière était acceptée sans contestation sérieuse des ostéologues de toute l'Europe.

Aussi n'est-ce point sur la partie géologique et paléontologique du mémoire précité qu'ont porté les contestations, mais bien sur les découvertes archéologiques qu'il signale. Plusieurs naturalistes qui, de l'avis de sir Ch. Lyell et de bien

(1) J. Desnoyers, *loc. cit.*, p. 108.

(2) « Plus je me suis efforcé autrefois, dit M. Desnoyers, d'exciter le doute et de me tenir en garde contre l'interprétation prématurée des faits qui ne semblaient point encore offrir toute la certitude désirable, plus je me fais aujourd'hui un devoir de reconnaître, après le contrôle fourni par tant d'observations isolées, recueillies de sources si différentes et sans idées préconçues, que la contemporanéité de l'homme et de plusieurs périodes de grands mammifères détruits, en Europe, offre la plus grande probabilité, pour ne pas dire une certitude complète. (*Loc. cit.*, p. 106.) »

d'autres savants compétents, « avaient examiné les faits avec partialité, » affirmèrent que les empreintes sur lesquelles M. Desnoyers appuyait son opinion, n'étaient pas aussi anciennes que l'époque de l'enfouissement des fossiles sur lesquels on les observe. MM. Robert et Bayle, par exemple, ont prétendu que les stries qu'offraient les os du musée de l'École des mines avaient été faites par le préparateur en grattant avec un ciseau le sable adhérent. D'autres ont invoqué l'action des outils des ouvriers extracteurs.

Ils oubliaient que la collection des mines n'est pas la seule qui possède des *ossements incisés* de Saint-Prest, que d'ailleurs, le sable qui peut adhérer à ces os s'en détache sans efforts et presque toujours spontanément quand il est sec, et que, par conséquent, point n'est besoin d'un ciseau de laboratoire pour nettoyer les pièces qui ont cette origine. Ils négligeaient les grains de sable qui emplissent les stries et les dendrites cristallines de fer et de manganèse qui pénètrent dans leur profondeur, et témoignent de l'ancienneté des empreintes qu'elles recouvrent partiellement. Ils ne songeaient plus enfin au soin minutieux avec lequel l'auteur du mémoire qu'ils attaquaient avait extrait lui-même des sablières plusieurs fossiles très-nettement entaillés. Enfin, sir Ch. Lyell, qui cependant se montrait très-réservé à l'égard de M. Desnoyers, faisait observer que les trois quarts environ des ossements examinés « étaient entièrement dépourvus de toute marque, soit ancienne, soit moderne, » et que maniés et remaniés sans soin, les nombreux fragments recueillis par M. de Boisvillotte ne portaient néanmoins ni incisions, ni rainures, ni dentelures d'aucune sorte (1).

Ce célèbre écrivain a longtemps partagé les doutes de quelques-uns de ses compatriotes à l'endroit des faits signalés à Saint-Prest. En France, en Suisse, en Italie, en Belgique, MM. Lartet, de Mortillet, C. Vogt, Ramorino, Le Hon, etc., avaient adopté, ou peu s'en fallait, les conclusions du bibliothécaire du Muséum. Les Anglais se sont montrés plus

(1) Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, Appendice A. — C. Vogt, *Leçons sur l'homme*, tr. fr., Paris, 1865, in-8°, p. 339.

sceptiques : M. Lubbock (1), tout en déclarant que les traces d'incisions qui lui ont été montrées, s'accordent avec la description qu'on en a donnée, et que quelques-uns, au moins, lui semblent d'origine humaine, ajoutait que dans l'état de nos connaissances sur cette question, il n'était pas « prêt à affirmer que ces traces n'ont pas pu être faites d'une autre façon. » M. Lyell (2) déclarait d'autre part, que « l'art de reconnaître les incisions et autres marques existant sur les os fossiles » est actuellement dans un tel état d'enfance, qu'il hésite beaucoup à donner son assentiment aux propositions de M. J. Desnoyers.

Dans le but de s'éclairer sur cette difficile question, M. Lyell a fait une véritable enquête, examiné, consulté, institué, avec M. Bartlett, des expériences variées. Des recherches de cet illustre savant et de celles qui ont été faites depuis lors de différents côtés, il est résulté que l'action glaciaire, d'une part, celle des racines, de l'autre, doivent être écartées de l'étiologie des incisions de Saint-Prest. Il n'y aurait pas lieu de s'arrêter non plus à l'hypothèse d'une dessiccation consécutive à la putréfaction des os ayant produit à la surface des fentes transversales ou longitudinales. Restent les striations sous l'influence des courants, les incisions produites par certains animaux, l'action humaine enfin dont nous allons successivement examiner les effets.

L'action torrentielle peut se manifester par des stries que creusent sur les os ramollis les graviers et les pierres entraînés par l'eau courante. M. Ch. Lyell semble admettre que les marques observées en grand nombre sur certains os ont cette origine. « Nous pouvons supposer, dit-il en parlant d'une pièce qui appartient au *British Museum*, que la totalité de l'os étant presque enfouie dans la vase, les portions striées étaient exposées à un courant qui entraînait du sable et du gravier sur ces parties, avec une force assez grande pour former des rayures et des dentelures courtes, à un moment où peut-être l'os était plus mou qu'il n'est maintenant. Un léger change-

(1) Lubbock, *trad. cit.*, p. 332-334.

(2) *App. cit.*, p. 43.

ment dans la position de l'os ou dans la direction du courant de l'eau a pu produire une seconde série de stries parallèles qui s'entre-croisait avec une plus ancienne(1). • Cette hypothèse n'est admissible que pour quelques pièces.

Les *dents des animaux* carnassiers ou rongeurs ont peut-être tracé d'autres lignes à la surface des ossements que nous étudions. L'existence dans les sablières de cette localité d'un rongeur aussi important que le trogonthère de Cuvier, pouvait rendre compte, en dehors de l'action de l'homme, des incisions observées sur les fossiles de cette localité. Deux séries d'expériences, faites par M. Bartlett (du *Zoological garden*), ont prouvé que les *Histrix cristata* et *javanica* enlèvent de tels fragments osseux avec leurs incisives, que les traces qu'elles laissent ressemblent singulièrement par leur forme et par leur aspect général à celles qu'on peut observer sur un petit nombre de pièces recueillies à Saint-Prest; mais sur un petit nombre seulement. Nous ferons observer à ce propos que dans le cas où un *Histrix* fossile a attaqué les squelettes des mammifères contemporains, il a, comme à Telamone (2) par exemple, régulièrement taillé en biseau les extrémités des os longs, ce que l'on n'a pas observé, croyons-nous, sur les ossements du pliocène supérieur.

Même en admettant, ce qui n'est pas exact, que l'action torrentielle, d'une part, les dents du trogonthère, de l'autre, aient fait à Saint-Prest une notable partie des empreintes que M. J. Desnoyers a, le premier, signalées à l'attention des anthropologistes, il en resterait un grand nombre d'autres que l'intervention de l'homme peut seule expliquer. Ces entailles, transversales ou obliques, rectilignes ou sinueuses, plus aiguës à une extrémité qu'à l'autre, subdivisées souvent en plusieurs stries secondaires, ne ressemblent-elles pas tout à fait aux traces que produisent les outils en silex? Ne recon-

(1) *App. cit.*, p. 11.

(2) Pruner-Bey, *Rapport sur l'exploration de la grotte de Telamone dans les marennes de la Toscane*, par M. L. Zucchi (*Bull. Soc. Anthropol. de Paris*, 3^e sér., t. II, p. 302, 1867). Le laboratoire de paléontologie du Muséum s'est récemment enrichi de nombreuses pièces de cette provenance, qui portent l'empreinte des dents du porc-épic.

naît-on pas ici la pointe plus ou moins aiguë d'une flèche grossière, là les bords plus ou moins denticulés d'un outil irrégulièrement tranchant? Et sur ce curieux fragment de crâne d'éléphant que possède le Muséum de Paris, ne distingue-t-on pas la cavité triangulaire qu'a laissée la pointe du dard, et les entailles latérales produites par ses ailerons(1)?

M. Lyell frappé, comme on l'a dit, de cet ensemble de faits, termine d'ailleurs à peu près en ces termes, la savante argumentation que nous avons suivie, pas à pas, dans les pages qui précèdent. « Nous pouvons être, dit-il, à la veille de grandes découvertes, bien que les preuves fournies jusqu'ici puissent paraître peu nettes et douteuses ; les événements qui surviendront dissiperont tous les doutes... » Les événements qui ont suivi ont abouti en effet au résultat prévu par le célèbre géologue anglais.

Silex taillés de Saint-Prest.

On s'était demandé en Angleterre et en France, après la publication du mémoire de M. J. Desnoyers, comment dans un dépôt renfermant tant de traces de la main de l'homme, on n'avait jamais rencontré un seul des instruments primitifs, flèches, couteaux, etc., dont le savant naturaliste voyait partout l'action. Les matériaux mis en œuvre à Saint-Prest pour divers travaux d'utilité publique, représentaient une masse si considérable, que cent trente molaires, au moins, d'éléphant méridional avaient été recueillies, dans l'espace de quelques années, et jamais on n'avait trouvé de silex taillé. Les partisans de M. Desnoyers faisaient observer de leur côté, que l'attention des ouvriers n'avait jamais été spécialement attirée que sur les dents et sur les os fossiles, et que d'ailleurs, les outils de cette période devaient avoir été si grossiers que leur forme échappait forcément à leurs yeux inattentifs. On verra tout à l'heure qu'ils n'avaient pas tort.

(1) J. Desnoyers, *loc. cit.*

« Dans de telles circonstances, dit à ce sujet sir Ch. Lyell, une preuve négative est indubitablement de peu de poids. » Les recherches de M. Bourgeois ont confirmé les prévisions de M. Ch. Lyell, la *preuve négative* a perdu le peu d'importance qu'elle pouvait avoir, et l'existence d'un homme pliocène n'a plus été contestée. Il est à peine utile de rappeler qu'à cette époque l'homme miocène était encore complètement inconnu.

La découverte de cet âge, comme celle du précédent, appartient au savant géologue de Pontlevoy, M. Bourgeois, qui l'a fait connaître à l'Académie des sciences, dans sa séance du 7 janvier 1867 (1). Ces témoignages de l'action humaine, que réclamait M. Lyell, il les avait recueillis assez abondants pour pouvoir en mettre sous les yeux de la célèbre compagnie une collection choisie. C'étaient surtout des pointes de lances et de flèches, puis des grattoirs, des perçoirs, et enfin des sortes de percuteurs à l'aide desquels notre sauvage avait dû fabriquer ses divers ustensiles.

L'action humaine est tellement nette sur quelques-unes des pièces que M. Bourgeois a présentées à l'Académie, que personne ne s'est avisé de la méconnaître. Nous n'avons donc à nous occuper ici que d'une description des principaux types de Saint-Prest, description d'autant plus rapide, que les silex miocènes s'y trouvent associés pour une part considérable à des formes qui nous sont jusqu'à présent demeurées inconnues. Le grattoir de Thenay, par exemple, se rencontre à Saint-Prest, un peu plus parfait peut-être; nous en dirons autant de ces perçoirs (p. 50) qui, plus ou moins douteux sous leur forme miocène, prennent ici un aspect décisif. On peut voir, par exemple, au Musée de Saint-Germain, un silex roulé, aiguisé à l'une de ses extrémités, qui devient un appendice dont les angles sont rabattus avec un certain soin.

(1) Bourgeois, *Découverte d'instruments en silex dans le dépôt à Klephas méridionalis de Saint-Prest, aux environs de Chartres.* (Compt. Rend. Acad. Sc., LXIV, p. 47, 1867.)

Le type spécial à Saint-Prest est la pointe de flèche (fig. 25). Celle que nous mettons sous les yeux du lecteur, donnera une juste idée de l'aspect habituel de ces instruments de chasse, dont M. Desnoyers avait pressenti la forme, en étudiant les traces de leur action. Les flèches pliocènes sont ordinairement plus ou moins lozangiques, lisses sur une face et taillées sur l'autre. Le côté taillé ne l'est qu'en partie, de sorte que la croûte du silex se voit encore dans une certaine étendue, qui dépasse souvent la moitié de la surface

Fig. 26.

Fig. 25.



Fig. 25. — Pointe de flèche de Saint-Prest (Bourgeois). — s Surface naturelle du silex.
 Fig. 26. — Pointe de flèche de la vallée de la Somme (Lartet et Christy).

totale. Le reste de cette surface présente de petites tailles à peu près symétriques, par rapport au plus grand axe de la pierre.

Telle est l'arme grossière avec laquelle l'homme de Saint-Prest attaquait les grands animaux, ses antagonistes dans sa lutte pour l'existence.

Nous la retrouverons bien perfectionnée d'ailleurs, dans des gisements plus récents, et en particulier dans la vallée de la Somme (fig. 26). Elle est encore aujourd'hui presque la même, entre les mains de quelques tribus sauvages, peu développées sans doute, mais cependant bien supérieures à celles que nous avons passées en revue en parlant des hommes

miocènes. Ce rapprochement fournit une preuve nouvelle, en faveur des lois générales d'évolution que nous avons précédemment formulées.

Trace d'action humaine sur les ossements du Val d'Arno.

La faune du val d'Arno, dont nous avons énuméré les espèces, peu nombreuses d'ailleurs, mais caractéristiques de l'étage pliocène supérieur, cette faune a quelquefois présenté des traces d'action humaine, exactement comparables à celles que portent, une fois sur quatre à peu près, les ossements de Saint-Prest dont il vient d'être question. C'est encore à M. J. Desnoyers que l'on doit la première connaissance de ces faits intéressants. « J'ai remarqué, dit-il, dans le beau mémoire que nous avons analysé plus haut, des indices ayant beaucoup de rapports avec ceux des os de Saint-Prest, sur d'autres os des mêmes mammifères provenant du val d'Arno, et conservés dans les collections du duc de Luynes (1). »

D'autres débris de même provenance figurent dans les galeries du *British Museum*. MM. Lyell et Busk les ont examinés. Ils appartiennent à l'*Elephas meridionalis*, au *Rhinoceros Etruscus*, à l'*Hippopotamus major*, à un bœuf, etc. « Parmi ces ossements, dit sir Ch. Lyell (2), aucun ne nous a paru plus digne d'être noté, qu'un tibia de rhinocéros.

» Sur sa face interne, on pouvait observer plusieurs incisions fines, disposées séparément à des distances irrégulières et s'étendant depuis 10 centimètres au-dessous du sommet jusque près de la base de l'os, qui était long de 37 centimètres. Elles variaient de longueur depuis 14 millimètres jusqu'à 5 centimètres : elles étaient vives, étroites, bien définies, et leur plus grande profondeur se trouvait en leur milieu. Elles suivaient une direction oblique par rapport à l'axe de l'os, et étaient évidemment anciennes, puisque plusieurs d'entre

(1) J. Desnoyers, *loc. cit.*, p. 98. — Ce gisement célèbre du Val d'Arno a été très-bien décrit, après Targioni, Breislak, Brocchi, et Nesti par M. Bertrand-Geslin en 1833, et par M. le marquis Strozzi en 1858. (J. D.)

(2) *App. cit.*, p. 9.

elles étaient pleines de dendrites. Quelle que puisse être leur origine, elles ressemblent aux incisions que l'on voit fréquemment sur les os des cavernes ou des habitations lacustres de Suisse, et que l'on suppose ordinairement avoir été faites par des instruments dirigés par la main de l'homme. » Sur l'os pelvien d'un hippopotame, il existait des stries longues et droites qui ne peuvent être rapportées à la dent d'aucun carnassier, ni d'aucun rongeur : en effet, la mâchoire ne peut pas former un orifice assez large pour saisir un os aussi gros. Sur le métatarse d'un bœuf, outre un petit nombre de stries récentes qui étaient restreintes à l'espace recouvert par un dépôt de sable adhérent et superficiel, il y avait encore de nombreuses stries grossières, parallèles les unes aux autres, qui pénétraient dans la substance de l'os et qui étaient presque droites. Elles étaient longues d'environ 8 centimètres et suivaient une direction oblique par rapport à l'axe de l'os. Quelques-unes de ces stries contournaient légèrement la courbure de l'os et correspondaient par leur aspect aux empreintes si souvent mentionnées dans les descriptions des os des cavernes, et attribuées ordinairement aux instruments de silex à dentelures inégales employés pour détacher les chairs et les tendons. »

Quelque concluantes que pussent lui paraître de semblables empreintes, sir Ch. Lyell, persistant dans l'attitude réservée qu'il a toujours eue depuis l'ouverture de ces débats, déclarait modestement à la fin de ce paragraphe, *qu'il ne se considérait pas comme apte à émettre une décision*, en ce qui concerne la véritable nature des stries du Val d'Arno (1).

M. le professeur Giovanni Ramorino s'est montré moins timide en présence de témoignages du même ordre qu'il avait recueillis au musée de Gênes, en 1865. La communication de ce savant paléontologiste à la réunion extraordinaire de la Société italienne des sciences naturelle à la Spezzia, est d'autant plus intéressante, que les pièces qu'il a présentées, montrent à côté des traces produites par la main humaine,

(1) *App. cit.*, p. 10.

celles que peuvent laisser sur les os les agents invoqués pour expliquer, en dehors de l'action de l'homme, les incisions des ossements pliocènes. C'est ainsi qu'un fragment de bois de cerf porte de nombreuses empreintes parfaitement caractérisées des dents d'un rongeur de la taille de l'écureuil ou d'un gros rat. C'est ainsi encore qu'on peut voir sur un rhinocéros de la même collection, l'entaille qu'a produite au moment de l'exhumation l'outil du terrassier. A côté de ces pertes de substance, dont la véritable nature est bien connue, l'observateur en découvre d'autres qui rentrent dans la catégorie de celles que nous croyons devoir attribuer à l'action humaine. Sur un os long de rhinocéros, « on voit d'abord, dit M. Ramorino, deux sillons larges et assez profonds, se croisant en forme de X; puis, vers les points d'attache des tendons, on remarque de petites entailles très-nettes, bien circonscrites, semblables à celles qui auraient pu être faites par un instrument tranchant, ayant servi à détacher les tendons (1). »

C'est plus qu'il n'en faut pour classer le Val d'Arno, d'ailleurs synchronique de Saint-Prest, à côté de ce gisement célèbre, qui appartient définitivement à l'histoire de l'humanité primitive. Un jour viendra, sans doute, où des recherches suivies, en démêlant les deux strates superposées, dont on a jusqu'à présent confondu les faunes, mettront entre les mains d'archéologues bien préparés quelque flèche, produit de la rudimentaire industrie qu'ont fait connaître les beaux travaux de M. Bourgeois, et peut-être quelque débris humain, qui nous éclairera sur l'anatomie encore inconnue de l'homme pliocène.

Les œsars de Scandinavie. — Silex taillés du Järavall.

Aux formations interglaciaires de l'Europe centrale et méridionale, semblent correspondre dans le nord de l'Europe ces monticules de sables, de graviers, de marnes et de tourbes, que l'on nomme en suédois *œsars*. L'ancienneté de ces couches par rapport aux derniers phénomènes glaciaires est très-nette-

(1) G. de Mortillet, *Mat. pour l'hist. positiv. et philosop.*, t. II, p. 41.

ment indiquée par le gisement d'un certain nombre de blocs énormes, composés de gneiss, non arrondis et mesurant plusieurs mètres de diamètre, qui reposent sur ces *œsars*.

Or, comme les coquilles marines qu'on trouve dans les monticules dont nous parlons, ont les faibles dimensions de celles qui habitent maintenant encore les eaux saumâtres de la Baltique, on a par là même la preuve que le transport des blocs qui les ont recouvertes a eu lieu à une époque où la mer avait déjà sa faune testacée actuelle, et où la Baltique était déjà séparée de la mer du Nord, et atteignait seulement le quart de la salure actuelle de l'Océan. Ces blocs ont été apportés par les derniers envahissements des glaces, et l'ôse qui les supporte doit être considérée comme interglaciaire (1); l'extension la plus ancienne des glaciers scandinaves correspondant, d'ailleurs, au sol même sur lequel repose le monticule.

La paléontologie confirme cette manière de voir, car l'animal caractéristique des tourbières anciennes qui sont sous la dépendance des *œsars*, est ce même *ours des cavernes* (*Ursus spelæus*) que nous avons vu surgir avec la faune pliocène supérieure à Perrier et à Zurich (2).

Il résulte donc des renseignements géologiques et paléontologiques que les collines dites *œsars* sont synchroniques, ou peu s'en faut, des alluvions à *elephas meridionalis* de France et d'Italie, et des lignites de Zurich. Or l'une de ces collines, ou du moins la couche ligniteuse que l'on trouve au-dessous d'elle, a fourni à M. Nilsson des preuves irrécusables du séjour de l'homme en Scanie à cet âge reculé.

« Le long des côtes de la Baltique, dit ce vénérable savant, d'Ystad à la région située entre les petites villes de Trelleborg et de Falsterbo.... court une ôse ou colline de sable et de gravier plus ou moins interrompue, nommée le *Jaravall* (rempart ou colline de Jara) ; dans quelques endroits, elle est haute et large, dans d'autres elle se divise en plusieurs chaînons longitudinaux... Cette ôse recouvre, dans plusieurs endroits, des marais tourbeux dont le niveau est au-dessous

(1) Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd. franç., p. 2.

(2) S. Nilsson. *Op. cit.*, p. 304 et pl. XI, fig. 223, 224.

de celui de la mer... J'explorais, il y a nombre d'années, l'un des marais tourbeux du Järavall. Le lit de tourbe mesurait une épaisseur de plus de 3 mètres, dont 72 centimètres au-dessus, et 2 mètres 65 centimètres au-dessous du niveau de la mer. La tourbe en était tellement comprimée, que sèche, elle avait presque la dureté de l'anthracite; les troncs d'arbres avaient aussi subi une compression considérable, et lorsque l'on cassait verticalement un copeau ou une branche de pin, la cassure en était noire et luisante... Elle avait évidemment été formée dans l'eau douce, comme les tourbières sous-marines qui existent devant Falsterbo, et à l'époque de sa formation le fond de la tourbière se trouvait au-dessus du niveau de la mer, car l'on y rencontrait les mêmes plantes et les mêmes animaux que ceux que l'on a recueillis dans les tourbières de l'intérieur de la Scanie. Mais sur le fond, composé d'une argile bleue et fine, on a trouvé plusieurs fois des *pointes de flèches* et de lances, des couteaux et autres objets de silex, toutes choses prouvant que des hommes vivaient déjà dans cette localité à l'époque où la tourbière était encore une eau ouverte, et avant que la tourbe eût commencé à s'y former (1). »

M. Nilsson nous apprend, d'ailleurs, que ces flèches sont entièrement décomposées « en une matière blanche, tendre comme la craie (2) » ; c'est le cacholong, silicate composé que l'on trouve à la surface d'un très-grand nombre d'instruments de pierre fort anciens, et qui, substitué au silex lui-même sous l'influence des éléments, atteste la très-haute antiquité des objets taillés dont il a conservé la forme (3).

De l'importante découverte du professeur Nilsson, l'on peut donc conclure que l'homme a vécu en Scanie, non-seulement avant la seconde extension glaciaire et la formation des césars, mais encore avant le dépôt des tourbes du Järavall. Or ces dernières sont aujourd'hui en partie sous-marines, for-

(1) Nilsson, *op. cit.*, p. 303, 307, 308.

(2) *Id.*, *ibid.*, p. 304.

(3) Nous rapprocherons des faits recueillis par M. Nilsson ceux qui appartiennent à M. Kjerulf. Ce savant a trouvé, en 1865, des silex taillés, dans une couche surmontée d'un lit de gravier de 2-60 d'épaisseur, considéré comme glaciaire. (Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd. fr., p. 264, note 1.)

mées, par conséquent, avant l'envahissement des eaux. Il en résulte que l'existence des premiers hommes au nord de la Baltique a précédé la séparation complète et définitive de la Suède et de l'Allemagne du Nord, et qu'ils ont pu, par conséquent, pénétrer facilement sur les terres scandinaves, à l'aide d'un de ces ponts qui, suivant M. Ch. Darwin, ont partout favorisé les migrations humaines.

Résumé.

De l'ensemble des faits que nous avons exposés dans ce chapitre, il résulte que consécutivement à une première période glaciaire, dont l'existence semble maintenant hors de doute, des hommes qui ne nous sont connus que par leurs instruments grossiers et les traces qu'ils ont laissées sur les os des animaux dont ils faisaient leur nourriture, ont peuplé une notable partie de l'Europe, de l'Italie aux terres scandinaves. On a vu de plus que ces hommes pliocènes ont présenté des caractères ethnographiques communs qui permettent de croire qu'ils ont appartenu à une seule race et possédé un même développement.

Assez hardis pour attaquer les animaux énormes qui leur disputaient la terre, ces indigènes nous sont apparus dans les ténèbres des premiers âges, sous un aspect relativement favorable. Ils sont évidemment bien supérieurs à tous ceux qui les ont précédés. Les hommes miocènes dépeçaient, il est vrai, l'halithérion, mais l'analogie nous a conduit à rapprocher les incisions qu'ils ont laissées sur le squelette de cet animal de celles que produit l'outil de pierre de l'Australien sur les os des cétacés échoués sur ses rivages. Dans l'âge que nous venons d'étudier, l'action humaine se manifeste d'une manière bien plus puissante (1). Notre sauvage, armé de

(1) L'intervalle qui sépare les deux groupes d'individus dont il est ici question, est rempli, dans l'ethnographie générale, par certains peuples africains, qui participent de l'un et de l'autre état matériel que nous avons décrits. Les Kicks, par exemple, dont nous avons vu tout récemment en Égypte un curieux échantillon, sont comparables à bien des égards aux Européens de Saint-Prest, et ils ont néanmoins dans leur alimentation quelque chose des sauvages de Pouancé. (Cf. Didier, *Cinq cents lieues sur le Nil*, Paris, 1858, in-12, p. 75.)

flèches aiguës (1), poursuit l'éléphant et le rhinocéros, l'hippopotame, le bœuf, le cerf; à l'un il brise le crâne, il fend les os de l'autre en long ou en travers; il frappe, il écorche, il entaille, il incise : véritable chasseur, il représente un degré nouveau dans l'évolution de l'humanité. Ainsi se vérifie encore une fois la loi de progrès que nous avons si souvent formulée dans les pages qui précèdent.

(1) Voyez plus haut, p. 99, 104, et fig. 25.

CHAPITRE V.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE.

Phénomènes de transition. — Faune et flore intermédiaires de Cromer et de Happisburgh. — Faunes de Montreuil et de Gray's Thurrock. — Premiers remplissages de cavernes. — Les grottes de San Teodoro et de San Ciro, la grotte de Baume, le Kent's Hole, et les cavernes de Gower. — La grotte de Wookey. — Dernière extension glaciaire. — Phénomènes qu'elle a déterminés dans l'Ancien et le Nouveau Monde. — Explications dont elle est susceptible.

Phénomènes de transition.

Les classifications, si bien faites qu'elles soient d'ailleurs, supposent entre les groupes plus ou moins compactes qu'elles établissent, des séparations de divers degrés qui sont loin d'être aussi nettes qu'elles nous les montrent. Si l'on étudie avec soin un ensemble de faits unis par des affinités d'un certain ordre dans le temps ou dans l'espace, on aperçoit bien vite entre eux un enchaînement plus ou moins étroit, et des transitions plus ou moins faciles, dont la classification ne tient pas habituellement un compte suffisant. Ces phénomènes intermédiaires abondent surtout dans les groupes de sciences auxquels appartient celle dont ce livre fait l'exposé, et nous avons eu plusieurs fois l'occasion de les signaler dans les pages qui précèdent.

Nulle part ils ne se montrent aussi frappants qu'à la fin de la période à laquelle est consacré le chapitre qu'on vient de lire. La population du globe se modifie de nouveau : certaines espèces disparaissent, d'autres prennent naissance ; mais les premières deviennent rares avant de s'éteindre, et les secondes

sont loin d'avoir, tout d'abord, la prépondérance dont elles jouiront ensuite. Ce ne sont pas les brusques changements dont les paléontologistes n'ont pu citer que de rares exemples (1), ce sont des modifications lentes et graduelles, qui renouvellent peu à peu la faune et la flore.

Aux géologues anglais revient l'honneur d'avoir découvert cette population intermédiaire, dont les remarquables gisements de Cromer et de Happisburgh ont fait connaître les premiers et les plus importants éléments.

L'examen rapide des milieux dans lesquels se sont produits cette flore et cette faune, des phénomènes géologiques auxquels elles correspondent, des successions d'espèces qu'elles renferment, doit nécessairement précéder l'exposé des faits qui se rapportent à la deuxième extension glaciaire généralement considérée comme la ligne de démarcation qui sépare les temps tertiaires des temps quaternaires ou post-pliocènes. L'histoire de cette seconde période glaciaire terminera ce chapitre.

Faune et flore intermédiaires de Cromer et de Happisburgh.

Les relations stratigraphiques des terrains pliocènes ont été exposées avec assez de détails dans les précédents chapitres, pour qu'il soit inutile d'y revenir en ce moment. Pendant que se déposaient en France, en Italie, etc., les couches qui ont fourni les matériaux de reconstitution de l'âge de l'éléphant méridional, l'Angleterre voyait se former dans ses comtés de Norfolk et de Suffolk, une succession de couches coquillères et sableuses, connues sous le nom de *crag*s (2).

Ces *crag*s, divisés en *crag* corallin, *crag* rouge et *crag* de Norwich, ont été explorés avec un très-grand soin par MM. Wood, Prestwich, Lyell, etc., et l'étude des coquilles qu'ils renferment a permis de constater dans cette région le

(1) Voyez p. 52 et 84.

(2) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e édit., p. 215.

même refroidissement graduel dont nous avons plus haut suivi les traces dans l'Europe centrale (1).

Le dernier de ces lits fait place, vers le port de Cromer (Norfolk) à un limon renfermant de nombreux troncs d'arbres encore debout (*forest bed* des géologues anglais) et une quantité considérable de débris végétaux, parmi lesquels on rencontre des ossements en assez grand nombre.

Cette couche est géologiquement très-intéressante; les alternances fluvio-marines qui composent l'ensemble dont elle forme la base, montrent que, tout d'abord élevée au-dessus du niveau de la mer, la forêt s'est affaissée ensuite de manière à être inondée à différentes reprises par les eaux douces d'une rivière et les eaux salées d'un estuaire (2).

Elle n'est pas moins importante pour le paléontologiste, car, située immédiatement au-dessous des argiles caillouteuses de la deuxième extension glaciaire, elle est le gisement de la flore et de la faune intermédiaires, qui relie l'une à l'autre la dernière population pliocène et celle qui caractérise les plus anciennes couches post-pliocènes.

Le passage des flores tertiaires aux flores actuelles est presque entièrement accompli, quand la faune de transition est encore en pleine évolution. Aussi le seul profit que nous tirerons, à ce point de vue spécial, de l'étude des végétaux de Cromer, sera de constater dans cette couche la présence de la plus ancienne flore connue, qui soit entièrement composée d'espèces actuelles. Perrier avait son frêne (*fraxinus Lecoquii*), son orme (*Ulmus Lamothii*), son charme (*Carpinus brachyptera*) fossiles (3), Zürich, son noisetier éteint (4); toutes les plantes de Cromer et de Happisburgh sont encore vivantes aujour-

(1) Rappelons seulement ici que d'après M. Wood, cité par sir Ch. Lyell (2^e Éd. fr., p. 217), le crag corallin, le plus ancien des trois, contient 27 espèces méridionales, que le crag moyen (crag rouge) n'en renferme plus que 16; enfin qu'il n'y en a plus une seule dans le crag le plus récent (crag de Norwich); que d'autre part le crag corallin n'a que deux espèces ayant des rapports intimes avec la faune arctique, que le crag rouge a huit espèces septentrionales, et celui de Norwich, douze.

(2) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 222.

(3) Pomel, *op. cit.*

(4) O. Heer, *Les charbons feuilletés de Dürnten et d'Uznach*, trad. Gaudin (*Bibl. Univ. Arch. Sc. Phys. et Nat*, nouv. pér., t. II, p. 321, Genève, 1858).

d'hui, soit dans la même contrée, soit sous des latitudes un peu plus froides. Ce sont le sapin qui a disparu des Îles Britanniques, le pin d'Écosse, aujourd'hui localisé dans les comtés septentrionaux du Royaume-Uni, l'if, le bouleau, le chêne pédonculé, le hêtre, l'orme, l'érable faux-platane, le saule cendré, le cornouiller, identiques à ceux des charbons feuilletés de Zurich; puis l'aulne, le peuplier blanc, le tilleul à grandes feuilles, le prunellier et le noisetier commun, qui, dans cette forêt, remplacent les mélèzes, les frênes, les ormes et les charmes des forêts plus anciennes. Le fusain, le buis et la scolopendre verdoient au pied des arbres, les cornifles et les potamots, les trèfles aquatiques, les nénuphars blancs et jaunes couvrent la surface des marais (1).

C'est dans le milieu froid et humide tout ensemble que nous révèlent les plantes du Norfolk, que la faune commencera à prendre l'aspect boréal qui distingue la première phase des temps post-pliocènes. Aux éléphants des milieux tempérés, que nous venons de parcourir, se joindra le mammoth (*e. primigenius*. Bl.), éléphant septentrional à la longue crinière et à la fourrure épaisse; à côté des cervidés des zones moyennes, viendront se placer l'élan gigantesque d'Irlande (2) et le renne de Laponie, qui, avec le mammoth et quelques autres animaux glaciaires, caractérisent les premiers temps de la période suivante.

Cette faune mixte du Norfolk, découverte en grande partie par MM. Gunn et King, cataloguée par Falconer et M. R. Owen, comprend environ vingt espèces, savoir : les deux éléphants, le rhinocéros, l'hippopotame, l'ours, le trogon-thère, le bœuf et le cheval des listes précédentes; le mammoth, l'élan gigantesque, le renne, le cerf, le chevreuil, le sanglier, le loup et le castor que nous retrouverons dans la faune quaternaire proprement dite, enfin quelques mammifères marins, qui n'ont rien de caractéristique (3).

(1) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 237.

(2) Voyez plus loin, ch. vi.

(3) Ils sont désignés par M. R. Owen sous les noms de *tricheus rosmarus* (morse) *monodon monoceros* (narval), *baleinoptera* (baleinoptère innommé)! La collection de MM. Gunn et King renferme aussi un cubitus d'oiseau indéterminé.

Faunes de Montreuil et de Gray's Thurrock.

Ces caractères de transition se retrouvent dans quelques localités récemment exploitées par M. Belgrand aux environs de Paris, et que plusieurs géologues rapportent au même horizon que le *forest bed* du Norfolk. Nous voulons parler de l'ancien lit de rivière, découvert à Montreuil, à Villejuif, etc. (1).

Les carrières de Montreuil, étudiées pour la première fois en 1866, sont situées à des altitudes de 53 à 55 mètres dans une anse comprise entre les promontoires de Charonne et de Nogent-sur-Marne. C'est au milieu des graviers de fond, déposés par la vieille Seine dans cette anse, que l'on a successivement recueilli le rhinocéros de Merck, le rhinocéros étrusque et peut-être le leptorhine, l'éléphant antique avec le mammoth, le grand hippopotame et un autre de moindre taille, un grand cerf nouveau (*C. Belgrondi* Lart.), qui ressemble beaucoup à l'un des cervidés anonymes de Saint-Prest, et le *Megaceros Hibernicus*, puis l'élan, le cerf élaphe, le chevreuil (?), le bison d'Europe et un autre bœuf, deux chevaux, le sanglier commun, un ours, un loup (*canis lupus*), l'hyène des cavernes et un autre carnassier qui n'a pas encore reçu de nom.

On remarquera que dans ces mélanges de faunes, la prépondérance des animaux quaternaires sur les animaux plus anciens, s'accroît de plus en plus, à chaque pas que nous faisons en nous rapprochant de la période actuelle. Les alluvions de Levallois et de Clichy, plus jeunes que celles de Montreuil, contiendront encore quelques mammifères de la faune intermédiaire que nous venons d'énumérer, mais leur nombre sera restreint à trois. Dans les bas niveaux de Grenelle et de Reuilly, à Viry-Nouveau, etc., il n'y en aura qu'un ou deux; les couches plus récentes n'en renfermeront plus un seul.

(1) E. Belgrand, *Le bassin parisien aux âges antéhistoriques* (ap. *Hist. Gén. de Paris*), t. I^{er}, p. 173 et suiv., et fig. 31, Paris, 1889, in-4°.

On a découvert, en Angleterre, dans un gisement comparable à celui de Montreuil, une faune de transition qui ressemble à celle dont nous venons d'énumérer les espèces. L'ancien lit de rivière de Gray's Thurrock, dans le comté d'Essex, contient en effet, avec un cheval, un ours, un bœuf, un cerf, l'*Elephas antiquus*, le *Rhinoceros leptorhinus*, et l'*Hippopotamus major* (1). Un seul de ces mammifères, le premier, vivait encore, quand se sont déposées les alluvions de Bedford, etc., dont il sera parlé dans le prochain chapitre (2).

Premiers remplissages de cavernes.

Les résultats des fouilles exécutées dans les cavernes n'ont pas généralement la valeur démonstrative des observations recueillies dans les alluvions stratifiées. L'absence de relations géologiques certaines dans le plus grand nombre de ces cavités entre le dépôt ossifère et ceux qui l'ont précédé ou suivi dans la succession des âges, les difficultés qui surgissent lorsqu'il s'agit de déterminer les conditions de leur remplissage, la possibilité de remaniements postérieurs qu'il n'est pas toujours facile de reconnaître, sont la cause de la défaveur qui a longtemps accueilli les recherches dans les grottes, et du peu de crédit que quelques naturalistes accordent encore aujourd'hui aux découvertes qui y ont été faites. Quelque peu justifiée qu'elle fût dans certains cas, cette défiance si souvent exprimée nous a imposé l'obligation de subordonner, dans tout le cours de cet ouvrage, l'histoire des dépôts de cavernes à celle des alluvions stratifiées. C'est à l'aide des lumières que nous aura fournies l'étude de ces dernières, que nous nous efforcerons de dissiper les ténèbres qui obscurcissent encore l'habitation troglodytique.

MM. Tournal et de Christol avaient, il y a quarante ans, tenté de rattacher les cavernes connues alors, à deux époques,

(1) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 172.

(2) Il y en aurait deux, suivant M. Boyd Dawkins, mais il n'est pas prouvé que l'hippopotame qu'il cite soit le *major*, et non l'*amphibius* (Boyd Dawkins, *op. cit.*, Congr. Intern., Paris, 1867, p. 90).

l'une dite *antédiluvienne*, l'autre désignée sous le nom de *récente* (1).

On s'était borné depuis lors à introduire dans chacun de ces groupes les subdivisions que de nouveaux travaux faisaient juger utiles. Mais les fouilles exécutées par MM. Cloz et Benoît, en France, par MM. Knab et Otz, en Suisse, par M. Anca, en Italie, et en Angleterre par M'Enery, Falconer et MM. Wood et Boyd-Dawkins, ont montré que le remplissage de ces cavités était, au moins pour quelques-unes d'entre elles, bien plus ancien qu'on ne l'avait soupçonné.

Aux deux groupes nommés ci-dessus, il a donc fallu en ajouter un troisième, comprenant les cavernes qu'avaient envahies des dépôts antérieurs à ceux que MM. Tournal, de Christol, etc., avaient autrefois fait connaître. La faune de ces grottes en partie remplies avant la seconde extension glaciaire (2) présentant les caractères de transition que nous avons reconnus à celles des alluvions décrites dans les pages qui précèdent, il convient d'exposer rapidement ce que nous savons de ces premiers dépôts des cavernes, avant d'aborder l'histoire du dernier refroidissement de notre hémisphère.

Les grottes de Syracuse et de San-Teodoro, la grotte de Baume, le Kent's-Hole et les cavernes de Gower.

Nous mettons au premier rang sur cette liste des cavernes les plus anciennement remplies, celle de Syracuse où l'on a trouvé un *machairodus* et celle de San-Teodoro, où l'éléphant méridional caractéristique du pliocène supérieur a été découvert par M. Anca (3). Dans cette dernière caverne

(1) Cf. De Christol, *Notice sur les ossements humains des cavernes du département du Gard*, Montpellier, 1829, in-8°, p. 4.

(2) Ce remplissage, antérieur à la dernière extension des glaciers, est bien manifeste à Cotencher, dans le Val de Travers. Dans cette caverne, située au milieu de la zone des blocs erratiques, à 150 mètres au-dessus de la rivière, la faune interglaciaire est représentée par l'*Ursus spelæus*, dont les ossements ont été empâtés dans une sorte de béton, composé de limon et de cailloux roulés parmi lesquels se trouvent des galets des Alpes, qui n'ont pu être amenés là que par les glaciers (Desor, *loc. cit.*).

(3) Marcel de Serres, *Essai sur les Cavernes*, 1838, p. 133. — Anca et Gemellaro, *Monographia degli elefanti fossili di Sicilia*, Palerme, 1867, in-4°.

se sont rencontrés l'éléphant antique et l'éléphant d'Afrique (1), deux hippopotames, un sanglier (2), l'hyène tachetée, l'ours brun, un loup et un renard de petite taille, un âne (?), deux bœufs, deux cerfs, un animal voisin du mouton, un porc-épic et un lapin (3). Nous ne savons malheureusement pas quelles étaient dans ce curieux dépôt les relations entre les différents débris d'animaux qu'on y a recueillis. La faune pliocène supérieure représentée par ses deux éléphants s'y confondait-elle avec la faune africaine que quatre ou cinq mammifères au moins caractérisent? Ou bien l'alluvion la plus profonde contenait-elle ces ossements les plus anciens à l'exclusion des autres? Notre ignorance sur ce point est doublement regrettable. Des renseignements précis auraient permis peut-être de fixer approximativement la date de l'immigration des mammifères africains en Sicile au moyen d'un exhaussement du sol dont M. le capitaine Spratt a déterminé l'amplitude (4). En second lieu, il eût été possible de fixer l'âge relatif des débris d'industrie humaine trouvés à San-Teodoro, débris grossiers qui ne sont pas sans analogie avec ceux de Saint-Prest, et que l'absence d'indications plus nettes ne nous permet pas de classer.

L'exploration de la grotte de Baume, dans le Jura, a fait découvrir une autre faune intermédiaire, dont on n'a malheureusement nommé que quelques espèces, et qui représente dans l'histoire des grottes une période comparable à celle dont Cromer ou Montreuil sont les équivalents dans les dépôts stratifiés. Explorée avec une méthode qui avait fait défaut aux géologues italiens dont il vient d'être question,

(1) L'*Elephas Africanus* a été trouvé à l'état fossile dans les alluvions quaternaires, dans l'Allier, à Marseille? sur les bords du Rhin, en Espagne (Madrid), en Italie, en Sicile (Syracuse, Fossa della Garofala), en Algérie (Guelma), puis dans les grottes siciliennes de San-Teodoro, de l'Olivella, delle Vitelle, et Santa. (E. Lartet, *op. cit.*, *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XXV, p. 567, 1868. — Anca et Gemellaro, *op. cit.*, p. 18 et 21.) L'*Elephas priscus* de Goldfuss n'est autre que l'éléphant d'Afrique pour M. Ed. Lartet.

(2) Ce sanglier ressemble à celui du nord de l'Afrique.

(3) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XVII, p. 680, 1860.

(4) Spratt, *Chart showing the position of the Adventure and Medina-Banks connecting Sicily with Africa* (*Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XXIII, p. 293, 1867.) — Voy. notre note 2, p. 195 de l'*Anc. de Lyell*, 2^e édit.

la petite grotte de Baume a démontré, en effet, le mélange intime de quelques espèces ayant survécu aux temps tertiaires avec d'autres espèces franchement quaternaires. Sa faune est véritablement une *faune limite*, comme l'a dit très-heureusement M. Émile Benoît (1). Avec un éléphant, qui pour ce naturaliste est le *primigenius*, se trouvait un rhinocéros qui n'est pas le *tichorhinus*, son compagnon habituel, mais un rhinocéros plus ancien, qui n'a pas encore reçu de nom; le *machairodus latidens*, de M. R. Owen, grand *felis* aux canines denticulées (2), que nous avons mentionné parmi les carnassiers pliocènes de la France centrale, était associé à l'hyène des cavernes (*h. spelæa*), qui jusqu'alors ne s'était pas encore montrée; l'ours des cavernes était voisin d'un autre ours plus petit, peut-être l'ours brun d'Europe. Un cheval et un cerf tertiaire vivaient avec le sanglier commun; enfin un grand bœuf, qui n'est pas le *primigenius*, fermait cette curieuse liste.

L'Angleterre, comme la France et l'Italie, a eu sa *faune limite* des cavernes. Dans les dépôts du Kent's-Hole, près Torquay (Devonshire), le révérend M'Enery avait, dès 1832, recueilli, mêlées aux débris des animaux quaternaires, mammoth, rhinocéros tichorhine, hippopotame, renne, etc., trois canines du *machairodus* pliocène, dont il a été parlé plus haut (3). Les cavernes de Gower, près de Swansea dans le sud du pays de Galles, explorées par Falconer et M. Wood en 1858 (4), ont démontré la coexistence en ce pays, au début des temps quaternaires, de l'éléphant antique et du mammoth, du rhinocéros de Merk et du rhinocéros à narines cloisonnées. Au Long-Hole ces deux pachydermes

(1) E. Benoît, *Les poteries et les ossements de la grotte de Baume (Jura)*. (Congr. Internat., 2^e sess., Paris, 1867, p. 269.)

(2) P. Gervais, *op. cit.*, pl. XVIII, fig. 3, 3b.

(3) Le travail de M'Enery n'a été publié qu'en 1859, par M. Vivian, sous le titre de *Cavern Researches*. — Cf. Boyd Dawkins, *Sur les mammifères pleistocènes que l'on a trouvés associés à l'homme dans la Grande-Bretagne*. (Congr. Internat., 2^e sess., Paris, 1867, p. 91.)

(4) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XVI, p. 487, 1860. — Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e édit, p. 189-190.

étaient encore associés. Il en a été de même à Wookey, près Wells (1).

Si, après avoir relevé ces résultats, on se reporte aux renseignements paléontologiques fournis par les alluvions stratifiées (2), on constatera entre les deux sources d'informations la plus frappante ressemblance. Sans doute on observera des variations de l'une des faunes à l'autre, mais ces variations s'expliqueront par les habitudes mêmes des animaux qui composent nos deux groupes. Les carnassiers, par exemple, sont fréquemment troglodytes, et le *machairodus* se trouvera exclusivement, à cette époque, dans les cavernes; les pachydermes, au contraire, habitent le voisinage des fleuves, et les alluvions anciennes conserveront leurs débris en plus grande abondance que les couches ossifères des grottes.

Il n'en sera cependant pas moins vrai, en général, que de mêmes animaux d'époques différentes auront vécu côte à côte de part et d'autre, que les mêmes faunes se seront succédé dans un même ordre, enfin que les mêmes espèces ou peu s'en faut auront graduellement fait place à de nouvelles espèces mieux accommodées aux milieux qui auront changé.

Cette similitude entre les alluvions et les grottes, nous la retrouverons, toujours aussi admirable, dans la suite des temps qu'il nous reste à parcourir, et il nous sera permis, frappés par la ressemblance des phénomènes de l'un et de l'autre ordre, de conclure, en terminant ce travail, de la vérité des uns à la certitude des autres. En d'autres termes, les faits inattaquables qu'aura démontrés l'étude des alluvions, mettront, à nos yeux, à l'abri d'une critique partielle les observations recueillies avec soin dans les cavernes, dont, quelle que soit d'ailleurs leur précision, quelques savants n'ont pas tenu jusqu'à présent un compte suffisant.

(1) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XIX, p. 273, 1863.

(2) Voy. plus haut, p. 108 et suiv.

La grotte de San-Ciro.

Le mélange des faunes dans la grotte de San-Ciro, près Palerme, peut, jusqu'à un certain point, se comparer à ceux dont nous avons fait connaître la composition tout à l'heure. Cette grotte de San-Ciro, fouillée par M. Philippi, est particulièrement intéressante pour les géologues, car à la base des dépôts qui l'ont remplie, gisent des sables avec coquilles marines, identiques à celles de la Méditerranée, dont la présence à ce niveau indique que la caverne existait avant une submersion qui les y a déposées. Cet affaissement, qui a laissé des traces sur d'autres rivages méditerranéens (1), fut peut-être synchronique de celui dont les lits alluviaux, superposés au *forest bed* (2), sont la démonstration en Angleterre. Cromer, avec sa faune de transition où dominant encore les grandes espèces pliocènes, serait ainsi pour les géologues comme pour les paléontologistes plus ancien que San-Ciro, où quelques-unes de ces espèces ont survécu seules, comme il est antérieur aux couches à ossements de Gower et de Wookey, dont la faune a ce même caractère.

La grotte de Wookey.

Nous pouvons suivre de couche en couche, de caverne en caverne ces transitions paléontologiques qui ont un si haut intérêt. Il n'en est malheureusement pas de même des transitions anthropologiques, si toutefois il y a eu transition.

Les dépôts stratifiés de Cromer et de Happisburgh, de Montreuil et de Gray's Thurrock, n'ont jamais fourni la preuve

(1) Cf. Ch. Lyell, *Manuel de Géologie élémentaire*, Paris, 1837, in-8°, t. I, p. 206. — Etc.

(2) Voy. plus haut, p. 109. Cette faune de San-Ciro est rapportée par M. Lyell, « à la fin de l'époque tertiaire, si ce n'est à un âge plus moderne encore. » (*Man. de Géol. élém.*, t. I, p. 274.)

de l'existence, à cette époque, d'individus du groupe humain (1).

Aussi ignorons-nous complètement ce que sont devenues les populations qui vivaient à Saint-Prest, au Järavall, etc. Ont-elles, comme les animaux contemporains, disparu pour faire place à d'autres populations voisines? Ont-elles, au contraire, lutté avec plus ou moins de succès contre les agents de destruction de plus en plus actifs que suscitait contre eux le changement des milieux? L'homme a-t-il succombé dans cette lutte? S'est-il accommodé aux conditions nouvelles d'existence qui lui étaient faites? A toutes ces questions la réponse est encore à trouver.

Un fait cependant, mais un fait isolé, permet de supposer que l'homme qui vivait à l'époque de transition dont nous terminons l'histoire, était dans un état de supériorité marquée sur celui de Saint-Prest. Une grotte, en effet, parmi celles que nous avons énumérées plus haut, a été habitée par l'homme, c'est la grotte de Wookey, dans laquelle M. Boyd-Dawkins a recueilli des ustensiles d'une nature particulière.

Nous avons dit de cette caverne qu'elle contenait une faune légèrement mêlée, qui nous la faisait classer non loin de celles de San-Teodoro, de Baume, etc. Il serait téméraire d'affirmer l'origine préglaciaire des plus anciens des dépôts qu'elle contient, puisqu'il n'a point été possible à M. Boyd-Dawkins de séparer les alluvions rouges de la caverne en plusieurs niveaux. Tout ce que nous savons, c'est que les « sols à hyènes (*hyæna spelæa*), » qui sont franchement quaternaires, y sont superposés aux instruments de silex (2), et que ceux-ci présentent un aspect spécial (3) dont nous allons parler.

M. Boyd-Dawkins en distingue quatre formes : la première, qu'il désigne sous le nom de *pointe de lance* ; il la compare

(1) Le peu d'attention qu'on a mis à recueillir les indices de cette nature dans la plupart de ces alluvions, explique surabondamment l'absence de renseignements à ce sujet.

(2) Cf. Congr. Intern., Paris, 1867, p. 91.

(3) W.-B. Dawkins, *On a hyæna-den at Wookey-Hole near Wells*. (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond., Janv. 1862, Febr. 1863.)

aux silex de même forme trouvés au Moustier, dans la vallée de la Vézère (1). La seconde forme est appelée *sling-stone*, pierre de fronde; la troisième est la *lame* ou éclat tranchant; la quatrième enfin est le *nucléus* « pyramidal, avec une face plate et le bord coupé. » M. Boyd-Dawkins fait observer, en terminant, que « l'infériorité de la main-d'œuvre, » comparée à celle des silex taillés d'Amiens, d'Abbeville ou de Hoxne, lui paraît devoir assigner une plus haute antiquité à la station qu'il a exploitée. L'archéologie, à défaut de la stratigraphie, s'accorderait donc avec la paléontologie pour placer, dans l'ordre chronologique, avant les gisements classiques de Picardie et d'Angleterre, dont il va être question, celui de Wookey. A cette époque, l'homme taillait le silex suivant des formes variées, les unes déjà connues dans l'âge précédent, les autres tout à fait nouvelles, et des animaux qu'il tuait avec ses grossières armes, il faisait sa nourriture à l'entrée de sa demeure.

Dernière extension glaciaire.

Les quelques matériaux que nous possédons sur les premiers âges de l'humanité, ont été recueillis avec soin par des observateurs habiles, mais il est malheureusement impossible d'attribuer dès aujourd'hui à certains d'entre eux un emploi définitif dans l'édifice de la paléontologie humaine. Un jour viendra, nous l'espérons, où les vides souvent immenses qui séparent les plus anciennes manifestations évolutionnelles connues du groupe humain seront en partie comblés. Jusqu'à cette époque encore lointaine, assurément, nous devons nous contenter, au milieu d'incertitudes de tout genre, de classer provisoirement les faits observés, et nous serons réduits dans bien des cas à fonder ces classifications sur des bases très-insuffisantes. Cela est surtout vrai des époques que nous venons de traverser, car, en ce qui

(1) Cette forme, dite du Moustier, s'observe déjà sur quelques pièces de Saint-Prest. (Bourgeois). — Voyez plus loin chapitre VII.

concerne les âges post-pliocènes qu'il nous reste à étudier, les phénomènes s'enchaînent d'une manière à peu près continue depuis la dernière extension des glaciers jusqu'à la fin de l'*âge du renne* (1). Encore une barrière à franchir, barrière élevée entre les temps tertiaires et les temps quaternaires, et la route à parcourir deviendra presque sûre.

Notre course à la recherche de l'homme fossile est forcément arrêtée au commencement de la période post-pliocène; vers cet horizon géologique, une formation toute spéciale s'interpose aux dépôts ossifères. Généralement dépourvue de débris organisés, cette malencontreuse couche interrompt soudain les investigations du paléontologiste; très-pauvre également en témoignages de l'action de l'homme (2), elle ouvre une vaste lacune dans l'histoire du développement des premières sociétés. Cette formation correspond à la dernière extension des glaciers à laquelle il a été fait plusieurs allusions dans les pages qu'on vient de lire.

Le lecteur sait déjà que partout où les glaciers ont de nouveau marché dans les directions qu'ils avaient suivies durant la précédente extension, leurs moraines se sont arrêtées bien en deçà des enceintes morainiques de la grande période glaciaire dont nous avons retracé l'histoire encore bien incomplète dans notre quatrième chapitre (3).

L'action glaciaire s'est, le plus souvent, traduite de nouveau par des phénomènes identiques à ceux que nous avons précédemment fait connaître, moins importants, disons-nous, mais beaucoup mieux connus puisqu'ils sont plus récents et que leurs manifestations sont, par là même, bien plus facilement reconnaissables. Dans nos zones tempérées les glaciers de la dernière extension s'observent dans presque tous les massifs de montagnes de quelque importance. Les

(1) Voy. plus haut, p. 5.

(2) Le fait présenté à la Société d'Anthropologie de Paris (16 décembre 1869), par M. Tardy, et relatif à la présence de quelques silex taillés dans un conglomérat du Cantal, qu'il croit d'origine glaciaire, serait tout à fait exceptionnel. La seule pièce que nous ayons vue de cette provenance était une sorte de pointe de flèche taillée dans la forme dite du *Moustier*.

(3) Voir plus haut, p. 82, 83.

Alpes suisses, françaises, italiennes et allemandes, les Pyrénées, la chaîne d'Auvergne, les Vosges, le Schwarzwald, les Carpathes, l'Erzgebirge, etc., en Europe; en Asie l'Altaï, les monts de la Chine, l'Himalaya, les montagnes d'Arménie, le Caucase, le Taurus, le Liban, l'Anti-Liban, etc., ont eu leurs glaciers plus ou moins envahisseurs. Très-considérables dans les Alpes, par exemple, ils diminuaient d'intensité sous l'influence de la latitude et n'avaient plus qu'une importance relativement minime en Syrie et en Afrique. Dans l'hémisphère austral il en était de même, et c'était seulement dans la zone actuellement tempérée qu'on les rencontrait de nouveau, dans certaines provinces du Brésil, où MM. Agassiz et Coutinho les ont récemment étudiés, au Chili, dont MM. Ch. Darwin et Fonk ont décrit avec soin les manifestations glaciaires, à la Nouvelle-Zélande, etc.

La connaissance exacte de ces différents glaciers présenterait sans doute un très-grand intérêt; mais leur étude appartient surtout à la géologie, et les dépôts qu'ils ont formés ne fournissent que très-peu de pièces paléontologiques (1). Aussi nous abstiendrons-nous de plus grands détails à leur sujet. Les quelques pages que nous avons précédemment consacrées aux actions glaciaires antérieures à la faune pliocène supérieure, trouveront ici une nouvelle application. En effet, d'une extension de glaces à l'autre, les blocs et les boues de transport ne varient que dans leur composition minéralogique, les moraines ne diffèrent que par une conservation plus ou moins grande; ce sont les mêmes silex et les mêmes cannelures, les mêmes polissages et les mêmes moutonnements de roches que nous avons rapidement décrits plus haut.

Mais, dans le même horizon que ces phénomènes de transport, les géologues du Nord ont classé toute une série de dépôts particuliers, qui, par les renseignements qu'ils fournissent sur l'état des milieux pendant cette période, méritent d'attirer tout spécialement notre attention.

(1) Cf. A. Favre, *op. cit.*, t. I, p. 77.

Nous voulons parler de ces terrains de transport, composés d'argiles caillouteuses avec blocs, que l'on nomme en Angleterre *boulderclay* ou *northern-drift*. Les relations stratigraphiques de ces dépôts sont surtout très-évidentes dans les falaises du Norfolk, où l'on voit clairement leur superposition aux lits fluviomarins qui ont couvert le *forest-bed* (1) et dans les gravières de Mundesley, de Biddenham, de Hoxne, etc., où les alluvions quaternaires anciennes sont déposées dans des excavations creusées aux dépens du *boulder-clay* (2).

Leur origine est incontestable, puisque les argiles dites *de transport* ne sont pas stratifiées et qu'elles contiennent en abondance, comme les boues de glaciers, des blocs de provenances éloignées, de formes anguleuses et de grandes dimensions, à la surface desquels il est quelquefois possible de reconnaître des striations et des polissages. De plus, lorsque l'on interroge les massifs montagneux de l'Angleterre et surtout du pays de Galles et de l'Écosse, on y trouve des témoignages non équivoques de l'action mécanique d'anciens glaciers. Des observations du même ordre ont été recueillies en grand nombre dans les royaumes scandinaves. Rien de plus naturel, par conséquent, que de conclure de l'identité des effets dans le nord et dans le centre de l'Europe à l'identité des causes qui les ont produits.

Mais ces formations de transport ne gisent pas seulement dans le Royaume-Uni, en Norvège ou en Suède ; leurs limites sud, est et ouest sont tracées par des lignes de blocs qui décrivent à la surface des plaines de la Russie, de la Pologne et de la Prusse une ligne sinueuse plus ou moins continue. « Cette ligne part du golfe de Tcheskaia, sur le bord de la mer Glaciale, suit le versant occidental de la chaîne des monts Timans jusqu'à sa jonction avec l'Oural, et à partir de ce point descend au sud-sud-ouest jusqu'à Volronèje, remonte au nord vers Kalouga pour s'abaisser de nouveau et gagner au nord-ouest les marais de Pinsk, où on la perd de vue.

(1) Voir plus haut, p. 109.

(2) Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 180, 184, 236, 246.

On la retrouve au delà, sur leur limite occidentale; contournant ensuite le massif de Kielce, de Cracovie et de Galatz, elle passe la Vistule au sud de Breslau, continue au nord-ouest sur les limites de la Prusse et de la Saxe, contourne le pied nord du Harz, traverse le Hanovre et va aboutir à l'flot d'Urk, dans le Zuyderzée, formé encore de débris erratiques (1). Les éléments de ce vaste dépôt de transport sont empruntés pour la Russie aux roches cristallines de la Finlande, pour la Pologne et pour l'Allemagne du Nord à la Scandinavie, qui a également fourni aux argiles inférieures des Îles Britanniques une certaine quantité de blocs (2).

Il est impossible d'expliquer le transport d'une aussi grande quantité de matériaux à la surface de la moitié nord de l'Europe par l'existence de glaciers continentaux, qui ont pu, comme dans les monts Snowdon et les Grampians, avoir leur activité propre, mais dont les effets ont été nécessairement limités, et ne peuvent, par conséquent, pas expliquer des phénomènes aussi généraux. Force est donc de recourir à une autre hypothèse. Ce sont les glaces flottantes qui pour MM. Ch. Darwin, Lyell, Hausmann, Ch. Martins, etc., ont amené à d'aussi grandes distances de leurs points de départ les matériaux variés qui constituent ces dépôts. Les glaces flottantes, portant des débris de toute espèce, auraient été projetées, croient-ils, dans la mer par les glaciers et auraient voyagé ensuite, poussées dans des directions diverses, vers les limites que nous avons précédemment indiquées. Ce phénomène, qui ne peut s'expliquer que par un affaissement considérable au-dessous du niveau de la mer, va nous expliquer la formation erratique; et les modifications géographiques qu'il aura contribué à nous faire connaître nous fourniront une théorie des milieux glaciaires si importants dans la paléontologie humaine.

(1) A. d'Archiac, *Cours de Paléontologie*, 1863. Leçon d'ouverture (*Rev. Cours Scient.*, t. I, p. 4 et 5).

(2) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e édit., p. 241.

Glaces flottantes et terrain de transport. — Affaissements et soulèvements.

Les énormes montagnes de glace (*ice bergs*) détachées des rivages de l'Amérique boréale, et que l'on rencontre flottantes au gré des vents et des courants atlantiques jusqu'à la latitude des Açores, sont fréquemment chargées de pierres et de boues, produits des glaciers dont elles proviennent. Entraînées dans des parages où l'eau est moins froide, elles commencent à fondre; leur centre de gravité se déplace, la masse oscille, se balance, prend une position différente de celle qu'elle avait auparavant, ou même chavire entièrement. Les gros blocs de rochers tombent au fond de la mer, tandis que les petits fragments restent incrustés dans la glace. Sous des latitudes plus tempérées, celle-ci fond de plus en plus, et les graviers, les boues dont elle est mêlée disparaissent successivement dans les profondeurs de l'Océan (1). Que la mer se déplace un jour et que le fond de l'Atlantique redevienne un continent comparable à nos continents actuels, l'homme pourra voir d'innombrables blocs erratiques, originaires du nord de l'Amérique, parsemant la surface de sa nouvelle demeure.

Supposons la moitié de l'Europe submergée, et cette partie du monde réduite à l'état d'archipel formé des sommets les plus élevés de nos chaînes de montagnes; sous l'influence de ces changements géographiques, les îles, comme celles de l'Océanie actuellement placées aux antipodes dans les mêmes conditions, se couvriront de glaces à des altitudes peu considérables, et les détritiques morainiques, charriés sur des *icebergs*, chemineront vers les terres voisines de la façon que l'on vient d'indiquer. Un soulèvement survenant ensuite pourra mettre à sec les dépôts ainsi formés, et l'on aura sous

(1) Ch. Martins, *Glaciers actuels et période glaciaire*. (Extrait de la *Revue des Deux-Mondes*, 1^{er} mars 1867, br. in-8°, p. 65, 66.) — Lyell, *Man. de Geol. prat.*, ch. XI. — *Princip.*, ch. XV.

les yeux le spectacle que présentent les plaines de la Russie, de la Pologne, ou de la Prusse, couvertes du vaste terrain de transport ci-dessus décrit.

Ce que l'on vient de présenter sous forme d'hypothèse est bien réel, et les faits se sont bien passés de cette façon à l'époque quaternaire dans notre hémisphère boréal. Les anciens glaciers se reconnaissent, en effet, à leurs caractères habituels dans le pays de Galles, le Cumberland, l'Écosse et l'Irlande, les Alpes scandinaves et laponnes; l'argile détritique à blocs et à cailloux rayés s'étend dans les îles Britanniques jusqu'à la latitude de Londres, entame en France le Finistère, et en Allemagne, etc., couvre les terres limitées par les lignes de blocs que nous avons suivies plus haut; enfin ces blocs eux-mêmes, dont la composition minéralogique indique, comme nous l'avons dit (1), la provenance lointaine, sont d'autant moins volumineux qu'ils sont plus éloignés de leur point de départ. Tout concorde, par conséquent, en faveur de la théorie dont on a exposé les principaux fondements.

Un autre argument puissant à l'appui de cette doctrine, est tiré de la présence de coquilles marines et de coquilles arctiques, en particulier, dans le *boulder-clay* et surtout au-dessus de cette formation. La découverte de ces coquilles, en concourant à démontrer la réalité de la submersion d'une partie de l'Europe, sert de plus à mesurer l'amplitude de l'oscillation du sol et, par conséquent, à refaire la carte de nos contrées pendant ces diverses phases glaciaires. Edw. Forbes, J. Trimmer, MM. Smith (de Jordanhill), Jamieson, Ramsay, Ch. Lyell, Prestwich, Darbshire, James, Lovél, Erdman, etc., ont trouvé de ces coquilles reposant sur le sol glaciaire, à des hauteurs qui varient de 12 et 50 mètres à 90, 105, 157, 180 et même 390 et 420 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer (2). Un affaissement ou, comme dit M. Ch. Martins (3), une *subsidence* égale au plus élevé de ces chiffres, et plus

(1) Voir plus haut, p. 123.

(2) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 394, etc.

(3) Ch. Martins, *op.*, *cit.*, p. 67.

considérable encore, puisqu'un terrain de transport, ayant les mêmes caractères que celui qui contient les coquilles, se continue sans interruption à Moël-Tryfane jusqu'à 690 mètres, et qu'à Killarney, en Irlande, les sables et les graviers montent à 750 mètres au-dessus de la mer; une subsidence de cette amplitude, disons-nous, rendra compte seule de la présence de ces coquilles marines à de si grandes hauteurs.

Si l'on combine les altitudes connues du nord de l'Europe, de façon à dresser le relief des seules terres alors exondées (Trimmer, Ch. Lyell), on produira des séries de cartes qui représenteront les grandes îles bretonnes, la presque île scandinave, etc., se réduisant graduellement. Avec une subsidence de 180 mètres, il ne restera des terres anglaises que quatre îles de moyenne grandeur, et un grand nombre de petites (1). A 600 mètres pour l'Écosse, à 390 pour les autres parties de la carte (2), on ne verra plus en Grande-Bretagne qu'un fort petit archipel écossais et quelques îlots, et la Scandinavie sera réduite au tiers de son étendue actuelle. Si nous combinons cet affaissement quaternaire de l'Europe du nord avec d'autres submersions contemporaines de l'Asie, de l'Afrique, etc., nous reconstituerons un milieu géographique éminemment favorable à la production des glaciers, ce qui nous dispensera de recourir aux hypothèses astronomiques, météorologiques, etc., qui sont impuissantes, d'ailleurs, à expliquer l'ensemble des phénomènes que nous étudions.

L'homme fossile de Södertelje.

Un affaissement considérable, auquel a succédé un soulèvement d'une amplitude plus grande encore, telles sont donc les phases dans lesquelles se décomposent les premiers temps glaciaires (*périodes* de M. Ch. Martins) (3).

Cet affaissement a submergé la demeure d'un habitant pri-

(1) Ch. Lyell, *Anc.*, fig. 43.

(2) Id., *ibid.*, fig. 42.

(3) Ch. Martins, *op. cit.*, p. 69.

mitif de la Suède, que le creusement du canal qui joint le lac Mœlar à la Baltique a fait retrouver assez bien conservée encore au milieu des sables et des graviers, en 1819. Sir Ch. Lyell a consacré à cette découverte un paragraphe du mémoire qu'il a lu à la Société royale de Londres en 1834. Nous empruntons la traduction de cet intéressant passage à la note 18 de la sixième édition des lettres déjà citées d'Alexandre Bertrand sur les *révolutions du globe*.

Le terrain dans lequel on a ouvert le canal dont il est question « est, dit sir Ch. Lyell, un dépôt de gravier, de sable et d'argile qui occupe le fond d'une vallée dont les parois sont de gneiss. Ce dépôt renferme des coquilles marines à des hauteurs variables, hauteurs égales dans quelques points à celle du gisement que nous venons de mentionner (celui d'Orby, près Stockholm, situé à 70 pieds (21 mètres environ) au-dessus du niveau de la mer).

« Le canal se compose de deux parties, l'une qui réunit le lac Mœlar au petit lac Maren, c'est ce qu'on nomme le *canal d'en haut*, l'autre le *canal d'en bas* joint ce dernier lac à la baie d'Egelsta-Wikem.....

« Dans le canal d'en bas (à Södertelje), après avoir creusé environ cinquante pieds (15 à 16 mètres) dans un dépôt stratifié de sables, de gravier et d'argile, on arriva à des ruines qu'on reconnut pour être celles d'une ancienne hutte de pêcheurs qui avait dû être construite au bord de la mer et presque au niveau de ses eaux : cette hutte était en bois avec des fondations en pierres ; dans l'intérieur, on trouva un foyer grossier où il y avait encore des charbons et à côté étaient quelques branches de sapin brisé qui avaient été évidemment destinées à entretenir le feu (1). »

**Couches soulevées, leur faune. — Squelettes humains
du Bohuslän.**

On a rapidement décrit ci-dessus le terrain de transport qui correspond à la plus ancienne des *périodes* de M. Ch. Mar-

(1) A. Bertrand, *Ed. cit.*, p. 470-471.

tins. Quelques détails sur les lits marins, que la seconde de ces phases a mis au jour, seront d'autant moins déplacés dans cet ouvrage, que l'on a signalé dans des dépôts, qui semblent remonter à cette date, la présence de l'homme, dont nous venons de retrouver la trace à Södertelje.

Ces terrains soulevés, que l'on rencontre aujourd'hui à de si grandes hauteurs, se composent de graviers et de sables coquilliers ou d'argiles laminées, tantôt en stratification concordante, tantôt, au contraire, à tel point contournées qu'elles peuvent se renverser presque complètement sur elles-mêmes (1).

Nous savons déjà que ces dépôts renferment un certain nombre de coquilles marines actuelles, mais presque toutes boréales. Cette faune peu variée, mais assez abondante, contient, entre autres espèces, des fuseaux et des vénus au Moël-Tryfane; dans le Derbyshire, des turritelles; des cyprines et des astartés à Dumbarton, des moules dans le Wexford, des arches, des térébratules, des peignes à Uddevalla (2). On a aussi mais très-rarement recueilli, dans ces anciens lits exondés, des os de vertébrés, parmi lesquels sont le mammoth, le renne, deux ours et un cheval (3).

C'est dans une formation qui paraît contemporaine de celles d'où ont été extraits les fossiles qu'on vient de mentionner, que M. le professeur Nilsson a découvert en 1844, à Stangenäs, deux squelettes humains dont il a entretenu, la même année, le congrès des naturalistes scandinaves, réunis à Christiania. Les ossements étaient enfouis à 89 centimètres de profondeur dans une couche coquillière intacte, située à 100 pieds suédois (un peu plus de 30 mètres) au-dessus du niveau de la mer, près de son rivage actuel.

« Les crânes, dit M. Nilsson (4), se trouvaient à environ 50 centimètres l'un de l'autre, mais les corps allaient dans

(1) Sir Ch. Lyell a donné de ces anomalies géologiques de très-satisfaisantes explications. (*Man. de Géol. élém.*, t. I, p. 231. — *Anc.*, 2^e éd., p. 243.)

(2) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 294, 300, 302, etc. — Nilsson, *op. cit.*, p. 301.

(3) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 302.

(4) Nilsson, *op. cit.*, p. 153.

des directions opposées. Les jambes de l'un étaient écartées, celles de l'autre étendues en avant. Tout paraît indiquer qu'ils représentaient des individus morts violemment, et qu'une partie du banc de coquillages s'était ensuite formé sur eux. »

Les crânes, tous deux brisés, et un seul fémur ont été conservés. On peut les voir aujourd'hui au musée de Lund, et M. Nilsson a figuré, dans le livre que nous avons souvent cité, une partie du plus grand (1), qui nous a semblé très-dolichocéphale. Ce dessin, assez médiocre d'ailleurs, est malheureusement réduit à de très-petites dimensions, et il n'est pas possible d'y prendre l'indice céphalique (2) d'une manière précise. Il nous a paru cependant que ce rapport oscillait entre 72 et 73, ce qui placerait le crâne de Stångenås parmi les *dolichocéphales* les plus accentués (*dolichocéphales* purs de M. P. Broca) (3). La découverte de M. Nilsson, si nous l'interprétons correctement, trancherait donc, d'une manière définitive, la question de l'ancienneté relative des formes crâniennes d'Europe, si d'ailleurs la lumineuse discussion, qui a clos le Congrès international d'anthropologie de 1867, n'avait pas démontré de la manière la plus évidente l'antériorité des *dolichocéphales*. Aurions-nous d'ailleurs, à notre insu, vieilli le crâne de Stångenås, qu'on a négligé de faire intervenir dans ce débat, qu'il faudrait néanmoins l'ajouter à la liste déjà longue des crânes humains fossiles de ce type, qu'on a cités à cette époque.

La pièce que nous étudions, très-intéressante par ses dimensions relatives, ne l'est pas moins au point de vue de ses dimensions absolues. Elles sont, en effet, très-développées,

(1) *Id.*, *ibid.*, pl. xv, fig. 253, 254 et 255.

(2) On a déjà fait observer que l'on nomme *indice céphalique*, le rapport du diamètre transverse maximum d'un crâne à son diamètre antéro-postérieur supposé égal à 100. (Cf. *Bull. Soc. Anthropol.*, t. II, p. 505, 1861.)

(3) *Bull. Soc. Anthropol.*, t. II, p. 507. Dans la classification de M. Broca, qui est la plus satisfaisante que nous possédions, les crânes *dolichocéphales* purs sont ceux dont l'indice céphalique est au-dessous de 75, les *sous-dolichocéphales* ont des indices qui varient entre 75 et 77, 77; de 77, 77 à 80, les crânes sont dits *mésaticéphales* (on dit aussi *mésocéphales* ou *orthocéphales*). De ce chiffre à 85, ils sont *sous-brachycéphales*, enfin au-dessus de 85, *brachycéphales* purs. (Cf. *Bull. Soc. Anthropol.*, t. VI, p. 513.)

puisque le diamètre iniaque (1) est de 200 millimètres, que la courbe horizontale totale (2) en atteint 550. La capacité cérébrale qu'indiquent ces chiffres est sensiblement supérieure à celle des crânes actuels, et ce fait qui n'est pas isolé, constitue l'une des objections les plus sérieuses que l'on puisse opposer aux doctrines transformistes. Nous ferons cependant observer que l'étendue de la cavité crânienne est surtout considérable en arrière, ce qui est généralement considéré comme un caractère d'infériorité relative. En effet, le front est bas chez l'homme du Bohuslän comme chez quelques autres hommes primitifs dont la description anatomique viendra plus loin, tandis que l'occiput est saillant et relativement développé. D'autre part, la fosse temporale est peu profonde, et la ligne d'insertion du muscle de ce nom est très-légèrement marquée; il n'y a pas trace de crête sagittale, et les arcades sourcilières font à peine plus de saillie qu'à l'ordinaire, caractères qui éloignent le fossile de Stängenäs des singes anthropomorphes.

Le fémur déposé au musée de Lund est fort et robuste; il mesure 52 centimètres de longueur et indique un homme dont la taille dépassait 1 mètre 78 centimètres (3).

M. Nilsson a rapproché le crâne du Bohuslän d'un crâne des catacombes de Malte dont cependant la figure et la description anatomique s'éloignent de celles qu'il a données de son curieux fossile. Il lui a également reconnu des affinités avec un ancien crâne irlandais (celui de O'Connor, dernier roi d'Irlande). Ce dernier rapprochement est bien plus acceptable, et trouvera sa confirmation dans la suite de ce *Précis*. M. Pruner-Bey ne manquera pas de lui assigner une très-grande valeur, car il vient à l'appui de l'une de ses hypothèses favorites, qui fait de certains crânes anciens des crânes Celtes

(1) On nomme *iniaque* (de *incoy*, nuque) le diamètre antéro-postérieur qui s'étend de la glabelle, c'est-à-dire du point de rencontre des arcades sourcilières sur la ligne médiane, à la saillie iniaque (protubérance occipitale externe). (*Bull. Soc. Anthropol.*, t. III, p. 182, 189, 1862.)

(2) Cette courbe se prend au ruban métrique que l'on fait passer dans le plan horizontal, qu'occupent en avant, la glabelle, en arrière, le point le plus reculé, déterminé d'avance, du diamètre antéro-postérieur maximum.

(3) Nilsson, *op. cit.*, p. 184.

qu'il rapproche de ceux des Irlandais. Mais il se verra en même temps dans la triste nécessité de reconnaître, qu'en attribuant, avec Retzius, aux brachycéphales d'Europe l'antériorité dans cette partie du monde, il a commis une grosse erreur ethnogénique.

La charpente en bois d'une hutte, un cercle de pierres de foyer, du bois carbonisé d'une part, de l'autre les restes fort incomplets de deux squelettes humains, tels sont donc les seuls documents ethniques que nous possédions sur les premières phases des temps post-pliocènes, documents trop insuffisants pour qu'il soit permis d'assigner par leur moyen aux premiers habitants de la Scandinavie une place quelconque dans l'ethnographie générale.

Tout ce que nous pouvons dire, c'est qu'il ne nous étonne pas que l'homme de Södertelje, construisant sa cabane circulaire d'après un modèle encore usité en Europe il y a peu de siècles(1), ait été considéré par quelques archéologues comme l'ancêtre probable de certains Européens d'aujourd'hui, l'examen du crâne de Stangenås confirmant ce rapprochement archéologique, puisque les caractères anatomiques de cette pièce se montrent, à peine atténués, sur un petit nombre de crânes modernes, recueillis dans l'Europe occidentale par les anthropologistes.

La comparaison de ces anciens Scandinaves avec quelques Européens actuels est donc possible, dans de certaines limites. Établir un parallèle entre ces hommes et ceux qui les ont immédiatement précédés ou suivis nous semble, au contraire, à peu près impraticable. Car les seuls éléments de comparaison que nous ayons pu utiliser jusqu'ici sont les instruments en pierre et les os incisés, qui font défaut dans nos deux dépôts scandinaves. Cependant, de l'avis de Sir Ch. Lyell (2), nous sommes pour la première fois en présence de sauvages *pêcheurs*. Or, comme dans toutes les classifications ethnologiques, ce groupe de peuples occupe un rang peu élevé, forts

(1) Voyez notre note 2 de la page 24 de la 2^e éd. de *l'Anc. de l'homme*.

(2) Trad. cit. (*op. Bertrand, op. cit.*, p. 470).

de cette infériorité bien constatée, nous nous trouvons autorisés à maintenir la loi d'évolution continue dont nous avons jusqu'ici vérifié la constance.

Explications dont sont susceptibles les phénomènes glaciaires.

Nous avons déjà fait allusion, dans un précédent chapitre, certaines théories qui interprètent les phénomènes géologiques par le retour de phases identiques, régulièrement espacées dans la suite des temps. On a pu voir que quelques naturalistes admettent, en particulier, la répétition des extensions glaciaires, dont ils cherchent l'explication dans certaines lois astronomiques. Ils parlent de déplacements de l'axe terrestre, de mouvements coniques de la terre; ils invoquent la précession des équinoxes, les variations d'inclinaison sur l'écliptique, etc., toutes choses importantes sans doute, mais dont on n'est pas encore parvenu à tirer aucune application sérieuse à la physique du globe. Nous ne doutons pas, pour notre part, que ces diverses variations aient exercé une influence notable sur les milieux terrestres, mais comme, en ce qui concerne les phénomènes glaciaires, le froid seul est invoqué comme agent, nous ne croyons pas devoir accorder plus d'importance aux théories mentionnées ci-dessus qu'à celles dont MM. Renoir, etc., se sont faits les apôtres, et qui attribuent l'extension des glaciers à des changements dans l'intensité de radiation du soleil, à l'agrandissement des taches de cet astre, ou à la translation de notre système planétaire à travers des espaces plus froids que ceux qu'il parcourt aujourd'hui (1).

• Le froid seul, en effet, dit Tyndall, ne peut pas produire des glaciers. Le vent de nord-est, le plus froid, peut régner à Londres pendant tout un hiver sans qu'il tombe un seul flocon de neige. Il faut que le froid puisse agir sur un

(1) Cf. A. d'Archiac, *Hist. des progr. de la géologie*, Paris, 1848, in-8°, t. II, 1^{re} partie, p. 427 et suiv.

objet essentiel, et cet objet, la vapeur d'eau dans l'atmosphère, est le produit direct de la chaleur (1). » La formation des grands glaciers réclame donc l'action simultanée du froid et de l'humidité. Par conséquent, il n'y a pas lieu de se préoccuper d'hypothèses qui ne font intervenir, dans l'explication des phénomènes post-pliocènes, que l'un de ces deux agents et ne tiennent aucun compte de l'autre.

Une autre théorie, défendue avec talent par M. Hopkins, s'est efforcée d'expliquer les phénomènes glaciaires par un changement de direction du courant d'eau chaude appelé Gulf-Stream, qui, dans le cas d'un affaissement de l'Amérique du Nord, indiqué par les phénomènes de transport identiques à ceux de l'Europe, que présente ce continent jusqu'au delà du 40° degré de latitude nord (2), n'aurait plus été dévié vers l'Europe, mais aurait directement passé dans l'Océan Glacial, par la vallée occupée actuellement par les grands lacs. « Comme tout grand courant océanique doit avoir son contre-courant, il est probable, dit M. Hopkins, qu'il y aurait eu un courant d'eau froide entre les côtes de la Norvège et du Groënland (3). » L'existence d'un courant froid, en sens inverse du courant chaud qui longe actuellement les côtes européennes, produirait-elle une différence aussi considérable que celle indiquée par le géologue anglais dans la température de notre continent (4)? C'est ce que n'ont pas admis les météorologistes en France.

La présence du morse et du narwal dans le *forest-bed* (5), à 15 degrés environ au sud des lieux qu'ils fréquentent aujourd'hui, démontre bien que les mers d'Europe étaient, au commencement de l'époque post-pliocène, sensiblement plus froides qu'elles ne sont aujourd'hui. La non-existence du Gulf-Stream à cette époque est probablement une des causes de cette différence dans la température des eaux. Quant aux tem-

(1) Tyndall, *Heat considered as a mode of motion*, p. 192.

(2) Cf. Whittlesey, *On the fresh-water glacial drift of the Northwestern States* (Smithson. Contrib. to Knowledge, t. XV, n° 197, Washington, 1867, in-4°.)

(3) Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, t. VIII, p. 85, 1852.

(4) Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 402.

(5) Voyez plus haut, p. 110. — Congr. Intern., 2^e sess., Paris, 1867

pératures terrestres, le courant d'eau chaude actuel ne semble pas les avoir modifiées dans des proportions considérables. Tous les agents atmosphériques qui ont pu alors intervenir étant mis en ligne de compte, le Gulf-Stream n'entrerait que pour un vingtième environ dans ce total. Une part bien plus grande revient, dans la production des phénomènes glaciaires, à l'état insulaire ou péninsulaire du nord de l'Ancien-Monde.

Nous avons précédemment indiqué (1), d'après Trimmer et M. Ch. Lyell, les changements que produiraient dans le relief de l'Europe du nord des affaissements d'amplitude correspondant aux divers niveaux atteints par les coquilles marines en Scandinavie et dans les îles Britanniques. Des dépôts de même ordre ont été observés sur bien d'autres points, en Danemark par exemple, puis dans les bassins de la Dwina, de la Vagka, de la Petschora, puis en Sibérie, dans le Sahara, etc. L'étude de ces couches coquillières, combinée avec celle des terrains de transport, des atterrissements récents et des accumulations sableuses des plaines, des fonds de mer asséchés, etc. (2), a permis de refaire, d'une manière approximative, la carte ancienne de notre continent. Et il est certain qu'à l'époque quaternaire les eaux occupaient de très-vastes espaces aujourd'hui émergés. Il nous suffira d'indiquer rapidement les résultats obtenus par les géologues, les proportions de cet ouvrage ne nous permettant pas d'entrer dans de grands détails sur ce sujet.

Dans le nord, le Royaume-Uni, morcelé en un certain nombre d'îles moyennes et petites, la Scandinavie, très-réduite en étendue, la Finlande, séparée du reste de l'Europe par un bras de mer reliant, à travers les lacs russes, la Baltique à la mer Blanche, l'Océan Glacial s'avancant jusqu'au pied de l'Oural du centre, les plaines de la Sibérie en grande partie inondées, comme celles de la Russie, de la Pologne et de la Prusse; dans l'est, la Caspienne réunie à la mer Noire et à la mer d'Azof, couvrant les steppes d'Astrakan entre

(1) Voyez plus haut, p. 123, 126.

(2) Cf. A. d'Albiac, *Hist. des progrès de la géologie*, t. II, 1^{re} p. *passim*.

l'Oural et le Volga, et s'étendant du Caucase jusqu'au delà de Kherson, les grands lacs d'Aral, de Ho-ho-noor, etc., bien plus vastes, une mer intérieure remplissant l'immense désert de Gobi; au sud enfin, le Sahara submergé, doublant presque la surface de notre Méditerranée; telles seraient les principales modifications qu'il faudrait introduire dans notre carte de l'ancien continent pour y représenter une géographie quaternaire (1). Partout des îles ou de grandes presqu'îles, entre lesquelles pénètrent les eaux de la mer, et par là même, presque partout le *climat insulaire* substitué au *climat continental*.

Dans les conditions où se trouvent aujourd'hui nos contrées, les températures moyennes des divers mois de l'année varient de plus en plus, quand de l'équateur on va vers les pôles. Circonscrites entre 2° et 3° centigrades, de 0 à 10 de latitude nord, ces variations augmentent de 10 à 20°, augmentent encore de 20 à 30°, et s'accroissent de plus en plus dans les zones tempérées. A Paris l'amplitude de l'oscillation est de 15° à 16° centigrades; à Berlin elle en atteint 21 et demi; à Moscou 35 ou 36. A Boothia Felix enfin, par 72 degrés de latitude nord, elle est de plus de 45°.

Dans les îles, ces variations sont bien plus limitées. Sous des influences qu'il n'est pas utile de rappeler ici, dans l'archipel de la Nouvelle-Zélande, par exemple, qui s'étend aux antipodes à des latitudes égales à celles de l'Europe, les divergences sont beaucoup moins fortes de l'hiver à l'été, puisque, au lieu d'aller à 16, 20 ou 25 degrés, elles ne dépassent pas 7 degrés (2).

Avec un climat continental, les chaleurs des étés détruisent l'action du froid pendant les hivers; le vent chaud du Sahara (*fœhn* des naturalistes suisses) (3) établit une sorte de compensation, à l'égard des vents froids qui ont soufflé du nord ou de l'est, et les glaciers, dont quelques années froides, se succé-

(1) Id., *ibid.*

(2) Cf. Marié-Davy, *op. cit.*, p. 89-92, et pl. III, IV et V. — Hursthouse, *New-Zealand or Zeelandia, the Britain of the South*, London, 1857, t. I, p. 107.

(3) Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 406, 407.

dant sans interruption, abaisseraient, comme en 1816, la limite inférieure d'une manière notable, se maintiennent, ou peu s'en faut, à la même élévation. Cette hauteur est actuellement, pour les Alpes et les Pyrénées, à 2700 mètres environ au-dessus du niveau des mers, tandis qu'à Quito, sous l'équateur, elles sont à 4800 mètres, et qu'au 71° degré de latitude nord, en Finmark, la limite des neiges perpétuelles descend à 720 mètres.

Ces influences de latitude s'atténuant dans un *climat insulaire* et l'altitude conservant toute sa force, on pourra voir de belles vallées, couvertes d'une splendide végétation méridionale, dominées de quelques centaines de mètres seulement par d'immenses glaciers.

Il en est ainsi à la Nouvelle-Zélande, que nous avons choisie pour exemple plus haut. Tous les voyageurs, depuis Cook, ont parlé avec enthousiasme des vigoureuses forêts de la *terre des bois verts*, où l'élégant *areca sapida* représente le groupe des palmiers et marie ses rians bouquets au feuillage des podocarpés, des dacrydies et des fougères arborescentes (1). Tous ont admiré la riche végétation de ces plaines verdoyantes où croissent en abondance les *dracæna*, les cordylines, les *phormium tenax*, etc. Et, à quelque distance seulement de ces richesses végétales, ils ont vu se dresser les masses blanches des Alpes du Sud. Si, à la suite des Haast, des Hector, des Hochstetter, etc., ils ont gravi les pentes de cette belle chaîne de montagnes, après avoir rencontré les moraines de l'extension quaternaire (2), ils ont trouvé, à des niveaux bien moins élevés que dans notre continent, la limite inférieure des neiges perpétuelles.

Ce n'est plus, en effet, à 2700 mètres, comme dans les Alpes d'Europe, que commence la fusion de la glace; c'est à 1460 environ au glacier de Hochstetter, à 1450 pour celui d'Ash-

(1) Voir la belle planche de M. Fischer (F. de Hochstetter, *New Seeland*, Stuttgart, 1863, in-4°, p. 416). — Cf. Dieffenbach, *Travels in New-Zealand*, London, 1843, 2 vol. in-8°. — Hursthouse, *New-Zealand or Zeelandia, the Britain of the South*, London, 1857, 2 vol. in-8°.

(2) Hochstetter, *op. cit.*, Trad. angl., 1867, p. 484.

burton. Cette limite est située plus bas encore aux glaciers de Hourglass (1155 mètres) et de la Grande-Clyde (1140). Elle descend à 1070 mètres pour celui de Murchison, à 838 mètres pour celui de Tasman, enfin à 1115 mètres seulement d'altitude pour le glacier de François-Joseph (1). C'est donc à 1000 mètres en moyenne au-dessus du niveau de l'Océan que s'arrêtent les glaces perpétuelles de la Nouvelle-Zélande. On remarquera que c'est précisément à cette même hauteur que se rencontrent les traces les plus inférieures des anciens glaciers alpestres.

Les résultats produits sont exactement comparables, et la cause qui maintient à ce niveau relativement bas les neiges perpétuelles de la Nouvelle-Zélande s'est certainement exercée, nous l'avons dit, sur une grande partie de l'Europe quaternaire. N'est-il pas logique de conclure de ce rapprochement que l'Ancien-Monde, réduit à former des groupes géographiques comparables à l'archipel zélandais, par des affaissements considérables dont sa surface actuelle présente de nombreuses traces, dut à ces conditions spéciales les manifestations glaciaires que nous avons rapidement décrites (2)? Les rapports des terres et des eaux ont complètement changé depuis cette époque lointaine, et les glaces ont reculé de 1700 mètres sous des influences diverses, conséquences de l'état continental qui se substituait à l'état insulaire. Leur fusion a déterminé la formation des courants qui ont déposé les alluvions où se rencontrent, en si grande abondance, les restes des grands animaux associés aux produits d'une industrie spéciale, dont l'étude fera l'objet d'un prochain chapitre.

(1) Id., *ibid.*, p. 44, 498, etc.

(2) Cf. Vogt, *Congr. Internat.*, 2^e Sess., Paris, 1867, p. 279. — Ed. Lartet, *op. cit.* (*Ann. Sc. Nat.* 5^e Sér., t. VIII, p. 491 et suiv.)

CHAPITRE VI.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

Les milieux quaternaires dans leurs rapports avec les êtres vivants. — Dédoublément de la faune. — Groupe septentrional. — Le mammouth. — Le rhinocéros à narines cloisonnées. — Le renne, l'élan et le *megaceros*. — Le glouton. — L'ovibos musqué. — *Spermophiles* et lemmings. — La chouette harfang et les tétras. — Migrations en latitude et en altitude. — L'ours des cavernes et l'ours vulgaire. — Le chamois et le bouquetin. — Marmottes, etc. — Animaux intermédiaires, le bœuf primitif et le bison d'Europe. — Les chevaux. — Groupe méridional, éléphants et rhinocéros. — *Felis* et hyènes. — Hippopotames, etc.

Milieux quaternaires dans leurs rapports avec les êtres vivants.

Dans les conditions de milieux que l'on vient d'exposer brièvement, l'altitude agissant presque seule sur la température qui, en raison de l'état insulaire, varie peu d'une saison à l'autre à des niveaux également élevés, il serait facile de placer un grand nombre d'espèces d'animaux variés dans les conditions les plus favorables à leur développement. On pourrait, par exemple, ainsi que l'a fait M. Saratz au Roseggthal, dans la Haute-Engadine (1), transporter des rennes dans le voisinage des neiges perpétuelles où ils prospéreraient, tandis que dans les régions basses les rhinocéros, les hippopotames trouveraient la douce température qui leur est nécessaire.

Pour des raisons spéciales, les mammifères manquent, ou peu s'en faut, à la Nouvelle-Zélande (2) ; mais, au bord des immenses glaciers qui descendent le long de ses chaînes de montagnes, on acclimatera aisément les animaux septentrionaux : rennes, gloutons, lemmings, etc. Les riantes plaines subtropicales qui s'étendent au pied des montagnes, si elles

(1) Cf. *Mét. pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, t. V, p. 264, mai 1869.

(2) J. E. Gray. *Notes on the Materials at present existing towards a Fauna of New-Zealand* (t. II, p. 177 et suiv. de Dieffenbach).

sont vastes, nourriront avec la même facilité d'importants mammifères des régions chaudes : lions, hyènes, antilopes, etc. ; l'hippopotame se livrera à ses ébats dans les cours d'eau où viendront boire l'éléphant ou le rhinocéros.

En s'élevant graduellement de la plaine au sommet des monts, le zoologiste jouira ainsi d'un spectacle toujours nouveau, comparable à celui qui attend le botaniste sur certaines montagnes. De même que ce dernier peut, dans son ascension au Ventoux, par exemple, cueillir successivement sur les pentes du mont, des plantes qui correspondent à celles des diverses latitudes de l'Europe, chaudes, tempérées, glaciales ; de même le zoologiste rencontrera l'un après l'autre les divers groupes d'animaux qui peuvent se présenter à ses yeux, de l'Algérie aux Alpes laponnes. En d'autres termes, l'élévation en altitude remplacera l'élévation en latitude.

Les débris de ces animaux si divers, vivant en quelque sorte côte à côte dans ce milieu particulier, iront peu à peu se confondre, entraînés par les cours d'eau dans des alluvions plus ou moins stratifiées, et plus tard quelque paléontologiste, fouillant avec soin ces dépôts, rencontrera, associés intimement, l'antilope de la plaine et le renne de la montagne.

C'est ainsi que se sont passées les choses à l'époque quaternaire. Les fouilles pratiquées dans les alluvions anciennes de cette intéressante période ont en effet démontré la coexistence d'animaux aussi différents les uns des autres que pourraient l'être ceux que l'on acclimaterait, ainsi qu'on l'a dit, dans les îles tempérées de l'hémisphère austral. Les milieux anciens correspondant, comme on l'a vu, au milieu insulaire actuel que l'on vient de décrire, tout fait croire que la répartition des animaux fut alors telle qu'elle serait aujourd'hui dans les conditions que nous avons exposées (1).

(1) Les observations que nous venons de présenter s'appliquent aussi bien à la flore qu'à la faune quaternaire. C'est grâce aux milieux modifiés ainsi qu'on l'a dit, que le laurier des Canaries s'est trouvé associé en Provence à des arbres que l'on n'y rencontre plus qu'à quelques centaines de mètres d'altitude, et que trois mousses arctiques (*hypnum sarmentosum*, *h. fluitans*, *h. aduncum*, var. *Groenlandicum*) ont vécu à Schussenried et à Waldsee, en Wurtemberg. (Cf. G. de Saporta, *Aperçu sur la flore de l'époque quaternaire*. Caen, 1857, in-8°. — Schimper, *Traité de paléontologie végétale*, t. I, p. 253. 1869. — *Mat. pour l'hist.*, etc., t. V, p. 140.)

Dédoublément de la faune quaternaire.

Un assez grand nombre d'animaux quaternaires éteints ou émigrés (1) depuis cette époque sont susceptibles de rentrer dans les deux catégories dont il vient d'être fait mention. Les uns, en effet, existent encore dans les régions boréales et sur les sommets des montagnes des zones tempérées, ou bien les renseignements fournis par leurs dépouilles nous les montrent protégés contre le froid par d'épaisses toisons; toutes les analogies rattachent les autres, au contraire, à la faune africaine.

M. Édouard Lartet s'est efforcé, le premier, de distinguer l'un de l'autre ces deux *groupes* dans un remarquable mémoire qu'il a présenté, en 1858, à l'Académie des sciences (2). C'est l'observation minutieuse des débris de toute espèce trouvés en si grand nombre dans les dépôts post-pliocènes de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique, qui a conduit ce célèbre paléontologiste à *dédoubler* ainsi la faune quaternaire. Son premier groupe (*groupe septentrional*) comprend l'éléphant primitif ou mammoth, le rhinocéros à narines cloisonnées, le bœuf musqué, le glouton, le renne, les lemmings, etc.; son *groupe méridional* se compose de l'éléphant d'Afrique, d'un rhinocéros qu'il prenait alors pour le bicorné du Cap, des hippopotames, du lion, de la panthère, du serval, de l'hyène rayée, de l'hyène tachetée, de la genette, de l'antilope, du sanglier, du porc-épic, etc. Nous allons rapidement exposer ce qui concerne les plus importantes de ces espèces; l'histoire de leur découverte, leur date d'apparition, leurs limites d'extension, leurs migrations ou leur extinction, enfin les caractères anatomiques principaux qui les distinguent des espèces voisines, anciennes ou actuelles.

(1) Voyez plus haut, p. 7.

(2) Ed. Lartet, *Sur les migrations anciennes des mammifères de l'époque actuelle*. (Comp. Rend. Acad. Sc., t. XLVI, p. 409, 1858.)

Groupe septentrional. — Le mammouth.

On trouve dans les anciens traités d'histoire naturelle des Chinois la description d'un grand animal semblable à l'éléphant nommé *tien-schu-ia*, qui, ne pouvant pas supporter l'action de la lumière, vivrait à la manière des taupes, dans des souterrains. Cette même fable est racontée par les Sibériens, qui appellent cet animal *mamont* ou *mammouth*. En voici l'origine.

Un éléphant de grande taille a laissé quantité de débris variés dans les plaines et les îles (1) du Nord de l'Asie : habitués à les rencontrer abondamment dans le sol, les indigènes ont inventé, pour expliquer leur accumulation, cette fable du *mammouth*, qu'un Allemand, nommé Isbrand, envoyé de Moscou en Chine par l'empereur de Russie, a le premier racontée à la fin du xvii^e siècle. L'auteur de la relation de ce voyage dit que l'on trouve fréquemment des dents et des os de l'animal appelé mammouth soit dans les montagnes qui sont au nord-est de la Keta, soit sur les rives du fleuve Jenisea et des rivières de Trugan, Mungazea, Lena, soit même près de la mer Glaciale. Un voyageur « qui venait de la Chine, » dit l'auteur du récit, « m'assura avoir trouvé une fois, dans la terre gelée, la tête entière d'un de ces animaux, dont la chair était corrompue, que les dents sortaient du museau comme celles des éléphants, et que ses compagnons et lui eurent beaucoup de peine à les arracher (2). »

Les Russes contemporains d'Isbrand expliquaient la présence de ces restes par la congélation sur place d'éléphants

(1) Les îles Lachow et la Nouvelle-Sibérie « sont pour ainsi dire formées d'ossements d'éléphants et d'autres mammifères éteints. La première des îles Lachow est exploitée depuis quatre-vingts ans par les marchands de fourrures, qui n'ont cessé de faire des cargaisons de ces défenses, pour les porter à l'intérieur de la Sibérie et les répandre sur les divers marchés de la Russie; malgré cette extraction continue, la quantité de ces débris ne semble pas avoir diminué. (A. d'Archiac, *Cours de paléontologie* (Rev. des Cours scient., t. 1, p. 437-58).)

(2) Cf. *Relation du voyage de M. Evert Isbrand, envoyé de Sa Majesté Czarienne à l'empereur de la Chine, en 1692*, 93 et 94, Amsterdam, 1699, in-12.

particuliers, aux dents un peu plus courbées et serrées dans la mâchoire, qui avaient habité le pays subitement refroidi depuis lors par une catastrophe, et dont les cadavres, flottant sur les eaux, s'étaient enterrés dans un limon, gelé plus tard.

Cette interprétation remarquable pour l'époque dont Isbrand se faisait l'écho, s'est modifiée à la suite de la découverte d'Adams, à la fin du dernier siècle. Pallas avait déjà très-exactement décrit les nombreux débris d'éléphant trouvés en diverses localités de Sibérie, près de l'Irguis, sur les rives de l'Iaïk, de l'Ousa et de la Toura, dans l'Atesch, le Vagaï, l'Irtsch, aux bords de l'Obi et de l'Eniséi, à Krasnoïak, etc. (1). Adams fut assez heureux, en 1806, pour trouver, à l'embouchure de la Léna, un mammouth encore en partie revêtu de ses téguments. Un chef tungouse avait découvert l'animal en 1799, mais il n'avait osé y toucher que cinq ans après, effrayé qu'il était par certaines légendes. Lorsque Adams fit son voyage, il trouva l'animal en partie déchiré. Les Yakoutes en avaient enlevé la chair pour leurs chiens. Les loups, les gloutons, les isatis s'en étaient nourris; il ne manquait au squelette qu'un des pieds de devant. « Une peau sèche recouvrait la tête. L'œil et le cerveau existaient encore; les pieds avaient leurs callosités; une oreille recouverte de poils soyeux s'était également bien conservée. » Les trois quarts de la peau étaient demeurés intacts; elle avait « une couleur gris foncé; le duvet en était roux, les soies noires et plus épaisses que des crins de cheval... Les plus longs poils étaient ceux du cou; ils mesuraient plus de 70 centimètres de long. Tout le reste du corps était couvert d'une fourrure abondante (2). » On a plusieurs fois rencontré depuis lors des parties plus ou moins bien conservées d'éléphants velus, et tout récemment M. F. Schmidt a annoncé qu'un jeune animal de cette espèce dont la peau était assez bien conservée, venait d'être décou-

(1) Pallas, *Voyage en différentes provinces de l'empire Russe et dans l'Asie septentrionale*, trad. fr., Paris, 1798, in-4°, t. I, p. 214, 243; II, 10, 402, 404; III, 84, 85, 407; IV, 50, 458, 559.

(2) Brehm, *La Vie des animaux*, trad. fr., t. II, p. 706-707. — On peut voir au Muséum des échantillons des poils et du duvet de l'éléphant d'Adams.

vert par un Samoyède dans la baie de Tas, près du golfe de l'Obi (1).

Cet animal, si bien protégé contre le froid, est l'*elephas primigenius*, de Blumenbach, caractérisé d'ailleurs par l'allongement relatif de son crâne, la concavité de son front, le développement énorme des alvéoles de ses défenses, la longueur et l'incurvation de celles-ci, la forme obtuse de son maxillaire inférieur, enfin par la grandeur de ses mâchoières et le parallélisme des lames dentaires qui les composent.

Tertiaire en Sibérie, suivant MM. Murchison, de Verneuil et de Keyserlink, dont MM. Lartet, d'Archiac, etc., acceptent les idées à ce sujet (2), l'*elephas primigenius* a fait son entrée en Europe pendant la période de transition du *forest bed*. Nous avons signalé sa présence dans l'ancien lit de rivière de Montreuil, dans les grottes de Baume, de Gower, au Kent's Gole, dans les plages soulevées d'Irlande.

Pendant cette phase nouvelle de la paléontologie humaine que nous allons étudier, nous trouverons le mammouth répandu sur toutes les terres situées au nord de la mer Caspienne et de la mer Noire. Les bassins des rivières qui descendent de l'Oural comme ceux des grands fleuves de la Russie d'Asie, les dépôts des bords de la Caspienne, comme les dépressions du calcaire des steppes d'Odessa, les alluvions anciennes de la Hongrie (Sohl) et de la Valachie (Olteniza), comme celles du Wurtemberg (Canstadt, Tübingen), du Brunswick (Thiede) et du Brandebourg (Kreuzberg) contiennent en abondance ses ossements et ses dents. Outre les gisements du Norfolk et d'Irlande que nous avons cités, les paléontologistes en ont découvert un grand nombre d'autres dans les îles Britanniques, à Londres, à Copford, à Guildford, à Whilstable, à Hoxne, à Bedford, à Salisbury, etc. Le mammouth n'est rare ni en Belgique, ni en Hollande (Ettelbrück, Texel, Smeermass, Spiennes, Jambes). On le rencontre fréquemment dans le nord et l'est de la France. Blandecques,

(1) *Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. LXII, p. 867, 1866. — *Bibl. Univ. Arch. Sc. Phys. et Nat.*, Février 1867.

(2) Ed. Lartet, *loc. cit.*, p. 409. — A. d'Archiac (*Rev. Cours Scient.*, t. I, p. 456.)

Arques, Balinghen, etc., dans le Pas-de-Calais; Saint-Roch, Saint-Acheul, Menchecourt, Moulin-Quignon, Bavelincourt et quelques autres lieux, dans la Somme; Cœuvres, Viry-Nouveau dans l'Aisne; Chauny dans l'Oise, en ont fourni de notables débris. Dans les vallées du Rhin, de la Seille, de la Sarre, etc., dans le bassin de la Seine (Clichy, Levallois, Grenelle, Le Pecq, etc.), il s'en trouve un grand nombre. Assez répandu en Auvergne, il devient plus rare dans les dépôts quaternaires anciens du Midi de la France, où Boyer, dans le Lot, Clermont, Venerque, dans la Haute-Garonne et quelques autres localités ont donné seules des preuves manifestes de son extension.

Il fait complètement défaut jusqu'à présent en Espagne, et n'a été signalé que deux fois dans le quaternaire italien, savoir : par M. Gastaldi, sur le versant piémontais des Alpes (1) entre Moncalieri et Carignano, en amont de Turin, et par M. Ponzi, dans les dépôts du Monte-Sacro, aux environs de Rome (2).

Les restes osseux du mammoth se rencontrent bien plus rarement dans les brèches et les grottes que dans les alluvions. On a néanmoins signalé sa présence dans un assez grand nombre de cavités où l'action des eaux, d'une part, et, de l'autre, l'intervention des carnassiers et de l'homme ont pu transporter ces débris : à Rabenstein, par exemple, à Chokier, à la Naulette, à Durdham-Down, à Kirkdale, à Paviland, à Breugnes, sous les grès de la Ferté-Aleps, sous les calcaires portlandiens d'Odre, près Boulogne-sur-Mer, etc., etc.

L'extension géographique de cet animal était donc immense, du cap Oriental aux Pyrénées (3). Son extension dans le temps est également considérable; car il fut l'un des derniers ani-

(1) Ed. Lartet, *op. cit.* (*Comp. Rend. Acad. Sc.*, t. XLVI, p. 410, 1858.)

(2) Ed. Lartet, *Observations à propos des débris fossiles de divers éléphants dont la découverte a été signalée par M. Ponzi aux environs de Rome.* (*Bull. Soc. Géol. de France*, 2^e sér., t. XV, p. 564, 1858.)

(3) Nous prenons cette limite à l'Est, car il n'est pas prouvé que l'éléphant quaternaire d'Amérique soit notre *primigenius* (Lartet). Ce proboscidien du Nouveau-Monde est d'ailleurs descendu jusque vers le 38^e degré, encore plus au Sud, par conséquent, que le mammoth en Europe (Whittlesey, *op. cit.*, p. 15. — Cf. Lyell, *Anc.*, chap. xviii).

maux éteints, à disparaître de nos contrées. Nous verrons plus tard, en effet, que quelques individus de cette espèce vivaient encore en France, au moment où s'accumulaient les alluvions des moyens niveaux et les dépôts correspondants des cavernes.

Le rhinocéros à narines cloisonnées.

Une découverte inattendue faite au Vilhouiskoé par des Jakoutes, en 1774, mit le naturaliste Pallas en présence d'un animal énorme du genre rhinocéros, dont le cuir s'était en partie conservé dans le sable gelé. D'autres faits de même ordre ont été depuis lors recueillis en assez grand nombre, pour rendre certaine l'existence d'un rhinocéros boréal, couvert d'une épaisse toison.

L'étude des ossements qui accompagnaient les parties charnues de ce pachyderme velu, a démontré qu'il n'était autre que le *rhinocéros à narines cloisonnées*, inséparable compagnon du mammouth dans les gisements quaternaires de l'Europe occidentale et qui, en Sibérie, fut enveloppé avec ce proboscidien dans une destruction commune.

Ce rhinocéros, dont la caractéristique anatomique a été présentée plus haut (1), *tertiaire* en Sibérie comme le mammouth, se montre un peu après celui-ci dans la faune européenne. En effet, il fait défaut à Cromer et à Gray's Thurrock, etc., il est douteux à Montreuil, il manque à la Baume, mais on le trouve au Kent's Hole, à Gower, à Wookey (2).

Il n'est pas rare dans les alluvions inférieures des rivières : de la Seine, de la Somme, du Rhin, de l'Oise, etc. On a signalé sa présence dans certaines brèches osseuses à Köstritz, à Aymestry, à Vallières, par exemple.

On le trouve aussi dans un certain nombre de cavernes anciennes. Nous citerons celles d'Engis, de la Naulette, de

(1) Voyez plus haut, p. 85.

(2) Voyez plus haut, p. 145.

Wirksworth, de Kirkdale, de Brixham, d'Oreston, de Rabenstein, d'Arcy, d'Aurignac, de la Chaise, etc.

Abondant en Sibérie (1), dernièrement signalé en Chine, à Suen-Hoa-Fou, par M. David, il est commun dans les dépôts de l'Europe septentrionale et centrale (Sigmaringen, Ober-Gebra, Ölsnitz, Canstadt, Quedlimburgh, Tour de Boulade, Clermont-sur-Ariège), mais il ne semble pas avoir franchi les Alpes avec son compagnon le mammoth (2). Il manque comme lui au delà des Pyrénées.

Cet animal, dont l'extension dans le temps et dans l'espace est, ainsi qu'on vient de le voir, moindre que celle de l'*elephas primigenius*, s'est aussi éteint beaucoup plus tôt que ce proboscideen. Jamais, en effet, on n'a signalé ses débris dans les moyens niveaux des alluvions fluviales (3); jamais non plus les dépôts ossifères qui leur correspondent dans les grottes n'ont montré ses ossements.

Les deux animaux que nous venons d'étudier se rattachent, ainsi qu'on l'a vu, à la faune boréale par des caractères anatomiques extérieurs tout à fait frappants. Les renseignements de cet ordre qu'ont fournis les découvertes inattendues de Pallas, d'Adams, etc., manquent pour les autres mammifères du même groupe : mais les comparaisons ostéologiques sont assez précises pour qu'il soit possible d'affirmer que le renne, le glouton, le lemming, etc., des terrains quaternaires sont spécifiquement identiques aux mêmes mammifères actuellement vivant au voisinage du pôle. Cette vérité a été contestée pour le renne par M. Nilsson. Mais il a formulé son opinion sur ce sujet en termes si peu explicites, qu'elle ne semble reposer que sur des détails minimes (4).

(1) Pallas, *op. cit.*, t. III, p. 304 : t. IV, p. 430, 384.

(2) Le seul exemple cité par M. Boyd Dawkins de *rhinoceros tichorhinus* découvert en Italie, est emprunté à M. Caselli (*Proc. of the Geol. Soc. of Lond.*, 1867, p. 213.) Or M. Lartet a eu en mains un moulage de la dent trouvée aux environs de Rome, et attribuée à cette espèce par ce savant; c'est une quatrième prémo-laire supérieure de *Rhinoceros Merckii* (Ed. Lartet, *op. cit.*, *Ann. Sc. Nat.*, 5^e série, t. VIII, p. 175).

(3) Voyez plus haut, p. 144-145.

(4) *Congr. Internat.*, 2^e sess., 1867, p. 65-67.

Le Renne.

Le renne (*C. tarandus*) a été trouvé pour la première fois, à l'état fossile, dans nos régions tempérées, il y a un peu plus d'un siècle. En 1751, Guettard, revenant d'Étampes, fit voir à ses collègues de l'Académie des Sciences divers ossements qu'on avait récemment trouvés aux environs de cette ville. On parla vaguement de renne et d'hippopotame, mais l'Académie ne décida rien (1). Quelque temps après, un correspondant du *Mercur*e se rendit sur les lieux pour vérifier les conjectures faites sur ces débris, et trancha la question en faveur du renne (2).

Fig. 27.

Fig. 27. — Bois de renne (*Cervus tarandus*).

Son article nous apprend que ces restes ont été trouvés « sous une roche, dans un lit de sable gris, d'environ trois pieds... recouvert d'un autre de pareille épaisseur, mais de

(1) Cf. *Hist. de l'Acad. des sciences*, 1751. — Guettard, *Troisième mémoire sur les os fossiles d'animaux terrestres* (*Mém. sur différentes parties des sciences et des arts*, t. I, p. 29, Paris, 1768, in-4°).

(2) *Mercur*e de France, septembre 1754, p. 144 et suiv. — Cf. *Petites Affiches pour 1754*. — Alléon Dulac, *Mél. d'Hist. Nat.*, 1779, in-12, t. II, p. 419 et suivantes. — Etc.

terre rouge, surmonté lui-même d'une couche de terre végétale, encore plus épaisse. • Or, ce *lit de sable gris* représente précisément les alluvions inférieures (*diluvium gris* des géologues parisiens), dans lesquelles les débris du renne ont été si fréquemment découverts depuis lors.

L'existence de ce cervidé à l'état fossile dans la France septentrionale n'a plus rien qui nous surprenne aujourd'hui, et sa rencontre avec l'hippopotame à l'époque quaternaire est toute expliquée, on l'a vu précédemment, par l'état des milieux.

Mais en 1754, les géologues étaient bien embarrassés, la plupart se refusaient à voir un renne dans l'animal d'Étampes. Et lorsque Cuvier, cinquante ans plus tard, aborda l'étude des ossements fossiles de ruminants, le fondateur de la paléontologie ne crut pas devoir se prononcer définitivement (1). Les doutes qu'il manifesta alors, et qui s'étendaient d'ailleurs au cervidé des tourbières de Scanie décrit par Retzius (2), sont reproduits tels quels dans la première édition du grand ouvrage sur les *ossements fossiles* (3).

Les fouilles de la caverne de Breugnes, dans le Lot, fournirent de nouveaux matériaux dont l'étude hâta la solution de cet intéressant problème. Cette fois le grand naturaliste reconnut qu'entre les débris du *cervus*, associés à ceux du rhinocéros et du cheval dans le limon rouge de Breugnes, et les ossements du *cervus tarandus*, la différence était à peine sensible, et tout en convenant qu'il lui restait quelque incertitude, il admit qu'on ne pouvait pas établir de caractères d'espèces sur des modifications aussi légères (4).

Ce que nous connaissons de l'étendue des variations que présente cet animal, justifie les hésitations de Cuvier et explique jusqu'à un certain point les déterminations erronées de

(1) Cuvier, *Sur les os fossiles de ruminants trouvés dans les terrains meubles* (Ann. du Mus. d'Hist. Nat., t. XII, p. 362, Paris, 1808, in-4°).

(2) *Mém. Acad.*, Stockholm, 1802, 4^e trimestre, p. 285.

(3) Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles*, 1812, in-4°, t. IV, p. 29.

(4) Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles*, nouv. éd., Paris, 1823, in-4°, t. IV, p. 87.

Marcel de Serres (1). On sait que des quatre espèces de cerfs, créées par ce nomenclateur, sur des caractères fugitifs, deux ont été restituées au renne par M. Édouard Lartet en 1861 (2).

Schmerling rencontra le renne dans ses admirables fouilles de Belgique ; M. Desnoyers l'exhuma des brèches de Montmorency, près Paris, et presque dans le même moment on annonçait sa découverte dans l'Allemagne Centrale. Laurillard et M. Lartet ont reconnu, en 1851, sa présence dans la collection recueillie par M. Philippe (3) dans la brèche d'Estaillets, aux environs de Bagnères-de-Bigorre (4). M. Pomel l'a retrouvé en Auvergne en 1854, M. Noulet, dans la Haute-Garonne en 1856 (5), M. P. Gervais, enfin, dans l'Hérault en 1860. Depuis cette dernière date, les trouvailles de cette nature ont été si nombreuses qu'il ne nous est pas possible de les énumérer.

De leur ensemble, il résulte que ce ruminant, apparu en Europe avec le mammouth et le rhinocéros à narines cloisonnées vers la période de transition dont le *forest bed* nous a conservé la faune, a partout vécu dans les mêmes contrées que le premier de ces grands mammifères.

Aux environs de Rome comme dans la baie de Eschscholtz, aux bords de l'Olénia comme à Belturbet, en Irlande, il accompagne l'éléphant primitif. Associé à ce proboscidiien dans la Russie d'Asie, il se rencontre avec lui dans les allu-

(1) Marcel de Serres, *Notice sur les cavernes à ossements du département de l'Aude*, Montpellier, 1839, in-4° avec pl.

(2) *Ann. Sc. Nat.*, 4^e série, t. XV, p. 214, 1861. — Le travail de M. Gervais sur la même question est postérieur de trois ans à celui-ci (*Acad. des Sc. de Montpellier*, 1864, t. VI, p. 66 et suiv. — Cf. *La caverne de Bize et les espèces animales dont les débris y sont associés à ceux de l'homme*, par P. Gervais et Brinckmann. Montpellier, 1864, in-8 (Extr. du *Messenger du Midi*).

(3) Philippe, *Mémoire sur les brèches osseuses des environs de Bagnères-de-Bigorre* (*Act. de la Soc. Linn. de Bordeaux*, t. XVII, p. 117 et pl. I, II, 1831). — Cf. Philippe, *Mémoire sur les cavernes à ossements des environs de Bagnères-de-Bigorre* (*Ibid.*, t. XVIII, p. 140, 1852).

(4) La découverte du renne dans le midi de la France n'appartient donc pas à M. Gervais, qui n'a publié qu'en 1860 sa note sur la présence du grand daim et du renne parmi les fossiles du midi de la France (*Comp. rend. Acad. Sc.*, t. LI, p. 634, 1860).

(5) Pomel, *op. cit.*, p. 103. — J.-B. Noulet, *Fossiles et cailloux travaillés des dépôts quaternaires de Clermont et de Venerque (Haute-Garonne)*, Toulouse, 1865, in-8, p. 16.

vions anciennes de l'Europe centrale (vallée du Rhin, Schussenried, etc.), de l'Angleterre (vallées de l'Ouse, de l'Avon, etc.), de la France (Blacourt, Menchecourt, Saint-Acheul, Chauny, Compiègne, Montmorency, Clichy, Levallois, Grenelle, Étampes, Neschers, Coudes, Pas-Cahus, Quatre-Coins, etc.) et même de l'Italie.

Il est surtout abondant dans les grottes : parmi les plus célèbres de nos contrées, on peut citer celles de Rabenstein, en Allemagne ; de Kent, de Brixham, de Gower, de Wookey, etc., en Angleterre ; d'Engis, de la Naulette, en Belgique ; de Breugnes, d'Arcy, du Chaffaud, d'Aurignac, etc., en France ; de Monte delle Gioje, en Italie.

Outre ces cavernes dans lesquelles animaux émigrés et animaux disparus ont confondu leurs débris, il en est d'autres, telles que les cavernes de Chaleux, de Savigné, de Bize, de Lourdes, de Brives, du Salève, de la Vache, etc., où le renne n'est plus mêlé à des animaux d'espèces éteintes. Ce cervidé a donc continué à vivre dans nos contrées après la disparition du mammouth, et cette survivance caractérise, on l'a déjà dit, le laps de temps assez bien circonscrit, auquel on donne spécialement le nom d'*âge du renne* (1). Lorsque l'équilibre météorologique qui s'était établi en Europe entre les différentes saisons aura été rompu sous les influences continentales que nous avons fait connaître, l'animal, chassé par ces modifications des milieux, regagnera lentement avec les autres mammifères boréaux les régions septentrionales. Nous suivrons sa marche rétrograde dans les dernières strates formées par les cours d'eau quaternaires, et jusque dans les dépôts des tourbières anciennes, avec lesquelles prennent fin la période post-pliocène, et la paléontologie du genre humain.

(1) Voyez plus haut. — Il n'est pas inutile de faire observer que le *Cervus Buettardi* et le *Cervus Gucklandi* des Anglais sont des variétés du renne. Il y a tout lieu de croire que le premier a été créé d'après les restes de jeunes animaux, tandis que le second est un vieux sujet. (Cf. B. Dawkins, *On a Hyæna den, etc. Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. XIX, p. 266, 1863.)

L'élan et le megaceros.

Deux cervidés, assez rapprochés l'un de l'autre, accompagnent souvent le renne, leur voisin zoologique. L'un s'est rapidement éteint, sous des influences inconnues ; l'autre vit encore dans le nord-est de la Prusse, où des lois sévères protègent son existence. Le premier se nomme megaceros d'Irlande (*M. Hibernicus*), l'autre est l'élan commun (*cervus alces*). Celui-ci s'est répandu à l'époque quaternaire de l'Altaï aux Pyrénées. Il a vécu non-seulement dans l'Europe orientale et centrale, en Russie, en Angleterre, en Belgique, en Allemagne et en Suisse, mais jusque dans le sud de la France, où Marcel de Serres et M. Philippe ont recueilli ses restes (1), et dans la Haute-Italie, en Lombardie, à Crema, Lodi, Pavie, etc. (2).

L'élan faisait encore partie de la faune de l'Europe centrale, dans la période néolithique (3). (habitations lacustres de la Suisse, Rütimeyer), et César en parle dans ses *Commentaires*. Le *megaceros hibernicus*, dont les limites dans le temps sont encore inconnues, paraît avoir survécu au renne (Wauchoppe). Il est peut-être un peu plus ancien que les différents animaux quaternaires décrits dans les pages qui précèdent, car ses ossements ont été découverts à Walton (Essex), par exemple, dans des dépôts que les géologues anglais considèrent comme contemporains du dernier *crag* (4). Mais, aussitôt entré dans la faune post-pliocène, il devient le compagnon fidèle des autres mammifères caractéristiques de cette époque ; il a surtout été très-abondant dans les îles Bretonnes, en Irlande surtout d'où il a tiré son nom. On l'a plusieurs fois trouvé en Allemagne, à Sundwich et à Clèves, par exemple. La Belgique et la Suisse le comptaient au nombre

(1) Philippe, *op. cit.* (*Act. Soc. Linn. de Bordeaux*, t. XVIII, p. 140, 1852.) — P. Gervais, *Remarques sur l'ancienneté de l'homme, tirées de l'observation des cavernes à ossements du Bas-Languedoc* (*Anc., App.*, 1864, p. 289.) — A. d'Archiac (*Rev. Cours Scient.*, t. I, p. 250.)

(2) A. d'Archiac, *Hist. des progr. de la géol.*, t. II, 1^{re} partie, p. 235.

(3) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 31.

(4) Voyez plus haut, p. 103. — Cf. E. Lartet, *op. cit.* (*Anc., Appendice*, p. 233.)

de leurs habitants quaternaires, et on l'a découvert en France dans les alluvions (Viry-Nouveau, canal de l'Ourcq, Clermont-sur-Ariège), dans les brèches et dans les grottes (Vallières, Laugerie-Haute, Aurignac, Bouichéta), jusqu'au pied des Pyrénées. On l'a même signalé, dit M. Ed. Lartet, « sur quelques points de la péninsule italienne (1), » à Borgo d'Arena, en particulier.

Le glouton.

Cet animal, qui habite aujourd'hui la Norvège, la Suède, la Laponie et les régions les plus froides des Russies d'Europe et d'Asie (mer Blanche, Sibérie, Kamtschatka), a vécu en Europe sous des latitudes bien plus basses. « Eichwald assure qu'on en a vu dans les forêts de la Lithuanie; Brincken l'a observé, il y a quelques années, dans la forêt de Bialowicz, d'où il a maintenant complètement disparu; Bechstein parle d'un glouton qui a été tué près de Frauenstein, en Saxe, et Zimmermann d'un autre qui fut abattu près de Helmstedt, dans le Brunswick (2). » Il descendait plus bas encore à l'époque quaternaire. On l'a, en effet, rencontré un certain nombre de fois dans l'Allemagne du centre (Gaylenreuth, Sundwich, Bauman), et du sud (Schussenried), en Belgique (Engis, Trou des Nutons, etc.) (3). On vient, dit-on, de le trouver dans l'est de la France.

L'ovibos musqué.

Décrit pour la première fois à l'état fossile par M. Quenstedt, en 1836 (4), ce bovidé, nommé aussi bœuf ou bubale

(1) *Loc. cit.*, p. 238.

(2) Brehm, *La vie des animaux illustrée*, description populaire du règne animal, édition française, 1868, t. I, p. 595. — Il est certain que, comme le fait remarquer M. Brehm, ces deux derniers gloutons étaient des animaux égarés.

(3) Cf. *Nov. Act. Acad. Nat. cur.*, t. IX. — Schmerling, *op. cit.*, t. I, p. 167. — Dupont, *Étude sur l'ethnographie de l'homme de l'âge du renne dans les cavernes de la vallée de la Lesse*, p. 61 (Extr. des *Mém. Acad. Roy. de Belgique* t. XIX, 1867).

(4) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 171.

musqué, n'habite plus aujourd'hui que le nord de l'Amérique septentrionale, au delà du 64° parallèle. Il s'est étendu, pendant la période quaternaire ancienne, grâce aux modifications climatiques dont nous avons fait l'histoire, de la baie d'Eschscholts jusque dans la vallée de la Vézère. Pallas, Ozeretkowsky et Richardson l'avaient découvert en divers points de la Sibérie. Quenstedt a déterminé un crâne de ce curieux animal, extrait d'un terrain de transport au Kreuzberg, faubourg de Berlin. Geibel l'a trouvé à Merseburg; M. Schmid (d'Iéna) dans les alluvions de la Saale; MM. Kingsley, Lubbock, Ch. Moore à Maidenhead, Bromley et Bath Easton en Angleterre. Dans notre pays, on l'a trouvé seulement trois fois. L'abbé Lambert en 1859, à Viry-Nouveau près Chauny, le docteur Eugène Robert, quatre ans plus tard, dans le diluvium de Précý, près Creil (Oise), enfin M. Édouard Lartet, dans la station de Gorge-d'Enfer (Dordogne), ont eu la satisfaction de rencontrer ses intéressants débris (1),

Spermophiles et lemmings.

Trois rongeurs, du genre *spermophile*, sont encore à mentionner parmi les animaux du Nord, qui ont vécu dans nos régions tempérées dans la période quaternaire. L'un, assimilé au spermophile souslik (*sp. citillus*), a été trouvé par M. J. Desnoyers dans la brèche osseuse de Montmorency. Un second, le *spermophilus erythrogeus*, fait partie de la curieuse faune exhumée à Cro Magnon, dans la vallée de la Vézère, par M. Louis Lartet (2). Un troisième, que M. Pomel rapporte avec doute au *superciliosus* de Kaup, fait partie de la faune alluviale d'Auvergne (Paix, Neschers, Coudres) (3). Ces deux dernières espèces ont été signalées en Angleterre, l'une à Mendip, l'autre dans la vallée de l'Avon, près Salisbury (4).

(1) Ed. Lartet, *Note on oribos moschatus* (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, t. XXI, p. 474, 1865). — Cf. Belgrand, *op. cit.*, pl. LV, LVI.

(2) Ed. Lartet, *Remarks on the faune found in the caves of Cro Magnon* (Reliq. Aquit., p. 93).

(3) Pomel, *op. cit.*, p. 18.

(4) Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, t. XX, p. 192, 193, 1861.

Le lemming commun de Norwège (*Myodes lemmius*) et son proche parent, le lemming à collier (*M. torquatus*), sont venus dans le sud en même temps que les spermophiles. Le premier s'est avancé jusqu'à Coudres, en Auvergne; le second semble s'être arrêté en Allemagne vers la Saxe prussienne (1).

La chouette harfang et les tétras.

Dans presque toutes nos cavernes du Centre et du Midi on a découvert des ossements d'un rapace nocturne, qui, déterminés tout d'abord comme parties de squelette de grand-duc, de hibou ou d'effraie, ont été rapportés, par M. Alphonse Milne Edwards, à la grande chouette harfang (*Stryx nyctea*, Linné). Les études d'ornithologie de ce savant paléontologiste lui ont démontré que le squelette de cet oiseau présente des particularités anatomiques si remarquables, que l'on peut déterminer avec précision la plupart de ses os isolés. Ces caractères décisifs se retrouvent sur un fort grand nombre de pièces recueillies dans le Midi de la France.

La chouette harfang, dont l'habitat actuel se limite aux îles Shetland, vers le sud, a donc vécu plus de quinze degrés plus bas pendant les temps post-pliocènes. Avec cet oiseau de proie se sont trouvés, dans les dépôts des grottes, ses victimes ordinaires, les tétras, le tétras des saules (*Tetras saliceti*), le tétras à queue fourchue (*T. tetrix*) et le grand coq de bruyère (*T. urogallus*). Ce dernier, dont M. Van Beneden a constaté la présence dans les cavernes de Belgique, ne se montre plus que rarement dans l'Europe tempérée; il abonde, au contraire, en Suède, en Norwège, dans les Russies d'Europe et d'Asie.

Le tétras à queue fourchue est moins rare dans nos contrées, mais celui des saules, dont les débris fossiles sont si abondants dans nos grottes, a complètement abandonné l'Europe centrale pour la Suède, la Laponie, etc. (2).

(1) Pomel, *op. cit.*, p. 184. — Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 171.

(2) A. Milne Edwards, *Faune ornithologique quaternaire* (Institut du 2 août 1855, p. 211). — *Mat pour l'hist.*, etc., t. II, p. 23, septembre 1863.

Lois de géographie zoologique. — Migrations en latitude et en altitude.

Le midi de la France, l'Italie centrale, le Württemberg, la Roumélie, la Basse-Podolie, en Europe; en Asie, le versant nord de l'Altaï, la Mongolie, sont les points extrêmes connus qu'aient atteints vers le sud les animaux septentrionaux de l'époque quaternaire. Peu abondants aux confins méridionaux de cette région zoologique, ils deviennent d'autant moins rares qu'ils sont plus rapprochés de leur point de départ. En même temps, le nombre de leurs espèces augmente, comme on voit aujourd'hui les espèces ou les races franchement boréales prendre une plus grande importance relative dans les faunes du nord de l'Ancien ou du Nouveau Monde, quand on se rapproche des milieux climatiques qui leur sont le plus favorables. Le renne, par exemple, qui, au temps de Pallas, descendait en Russie jusque vers le 45° degré (1), et que l'on trouve encore aujourd'hui dans certains endroits au 52° degré (2), est aussi le premier des animaux boréaux survivants que l'on rencontre vers le 42° degré dans la faune quaternaire, quand de la Sicile on se dirige par la pensée vers le nord de l'Europe (3). L'élan vient ensuite, à Ibenhorst, au delà du 55° degré; il s'étendait, à l'époque post-pliocène, jusqu'au pied des Pyrénées et dans la Haute-Italie méridionale. Les spermophiles, dont la limite est aujourd'hui située à des latitudes intermédiaires à celles où le renne, d'une part, et, de l'autre, l'élan peuvent se trouver à présent, atteignaient, dans le midi de la France, sous le 45° parallèle, des limites d'extension intermédiaires à celles de ces deux cervidés. Le glouton, qu'on commence à rencontrer en Norwége, vers le 60° degré, a pénétré jadis au delà du 47°. Les lemmings, qu'on voit maintenant du 62° au

(1) Pallas, *op. cit.*, t. V, p. 231.

(2) Brehm, *La vie des animaux illustrée*, description populaire du règne animal, t. II, p. 482.

(3) *Bull. Soc. Géol. de France*, 2^e sér., t. XXIV, p. 123, 1867; t. XXVI, p. 11, 1869.

82° degré, ont autrefois prospéré du 46° au 52°, et, des rongeurs quaternaires de ce genre, le plus septentrional, le lemming à collier, n'est pas descendu autant vers le sud que le lemming vulgaire (1).

De ces divers faits et de quelques autres encore, qu'il serait trop long d'énumérer ici, il a été possible de conclure, ce qui n'est pas sans importance pour la paléontologie de l'homme, que les animaux septentrionaux dont il vient d'être question présentaient en général une même distribution zoologique relative. Nous disons en général, parce qu'il y a des exceptions à la règle que nous venons de formuler. Ainsi, le desman musqué du *forest-bed* du Norfolk vit maintenant en Russie, sous les mêmes latitudes qu'il occupait autrefois, et le saïga de France et de Belgique parcourt en troupes nombreuses la Russie méridionale.

Ces exceptions sont d'ailleurs souvent plus apparentes que réelles. Le renard blanc, par exemple, qu'on a découvert à l'état fossile, vers le 47° parallèle, ne se rencontre plus maintenant que dans les régions circumpolaires. Mais les poursuites ardentes des chasseurs ont bien plus contribué que toute autre chose à le rejeter ainsi vers l'extrême nord (2). L'ovibos musqué ou *umingarak*, que M. Éd. Lartet a trouvé fossile dans la Dordogne, s'est retiré de même au delà du 61° degré, traqué par les Esquimaux qui recherchent sa viande, sa laine et son cuir. Les mêmes causes ont modifié, dans leur répartition actuelle, les espèces montagnardes, celles des Alpes en particulier; les chasses dont quelques-unes d'entre elles sont l'objet ont complètement bouleversé la géographie zoologique de nos chaînes de montagnes.

Sans cette cause d'erreurs, il serait possible de constater,

(1) Cf. *Congr. Intern. d'Anthrop.*, 2^e sess., Paris, 1867, p. 66. — Voy. plus haut, p. 154.

(2) Dans un remarquable article publié dans la *Revue des Deux Mondes*, par M. J. de Lasteyrie, la migration de ce renard vers les solitudes septentrionales est attribuée au prix excessif que l'on paie de sa fourrure dans les comptoirs de la Compagnie de la Baie d'Hudson. En 1867, une peau de cet animal se vendait 70 livres sterling, c'est-à-dire 1750 francs. (J. de Lasteyrie, *Le territoire de la Baie d'Hudson* (*Rev. des Deux Mondes*, 1^{er} novembre 1867, p. 231.)

par rapport à l'altitude, des successions de faunes comparables à celles que les variations de latitude mettent sous les yeux du voyageur qui marche vers le Nord. La comparaison de ces faunes superposées en quelque sorte les unes aux autres sur les flancs des montagnes avec celles dont les débris fossiles ont été rencontrés dans les plaines à des niveaux de moins en moins rapprochés de la mer, permettrait d'établir un rapport intime entre les faits que l'on vient de rappeler, et dont l'ensemble compose cette grande *migration en latitude*, l'un des phénomènes les plus remarquables de la période post-pliocène, et ceux que nous allons décrire sous le nom de *migration en altitude*.

L'ours des cavernes et l'ours vulgaire.

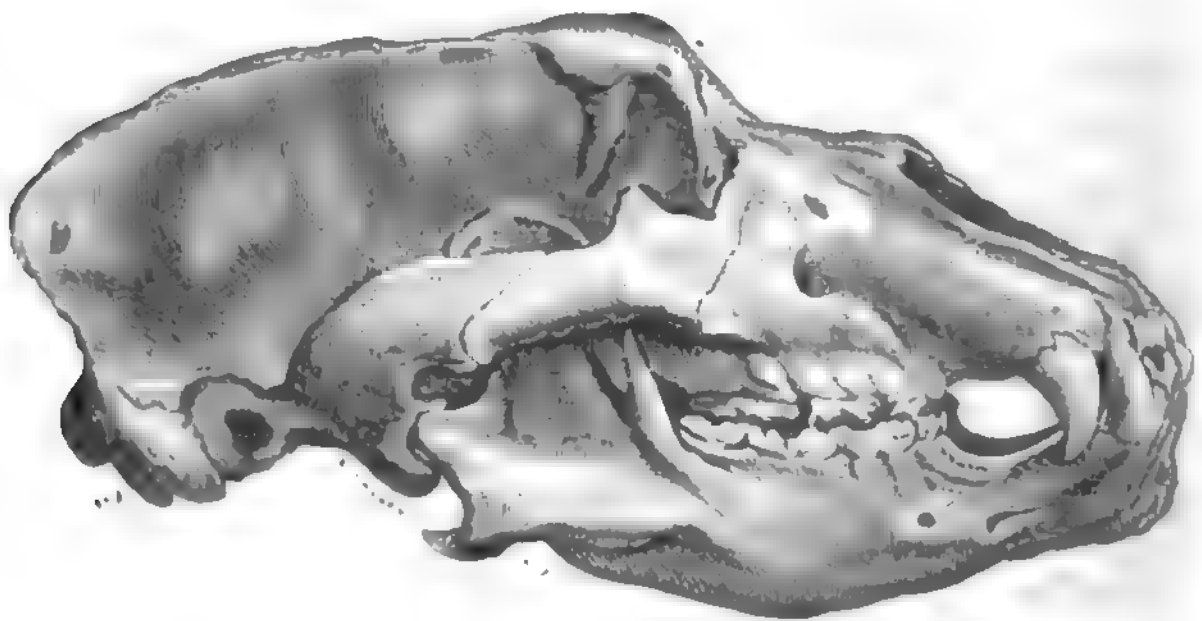
La faune boréale ne se compose pas seulement, en effet, des dix ou douze espèces dont nous venons d'esquisser l'histoire. Elle comprend, en outre, un certain nombre d'animaux qui vivent aujourd'hui dans les massifs montagneux des Alpes et des Pyrénées, par exemple. A côté du tétras des saules, émigré vers les terres scandinaves, il nous faut placer le tétras lagopède, qui s'est retiré sur les sommités neigeuses ; à côté du renne et de l'élan, le chamois et le bouquetin, les ours près du glouton, les marmottes près des lemmings, etc. C'est encore six ou sept espèces dont il nous faut résumer en quelques lignes la paléontologie.

La liste de ces animaux commence, comme la précédente, par un mammifère éteint. Il devait vivre dans les montagnes, comme ses congénères actuels, il a joué un rôle important dans la faune que nous étudions. C'est le grand ours des cavernes.

Dès la fin du XVIII^e siècle, Camper et Blumenbach avaient vaguement distingué deux types d'ours fossiles allemands. L'un de ces animaux, plus grand, plus fort, plus abondamment répandu, présentant des caractères anatomiques particuliers, reçut de Goldfuss le nom d'*Ursus spelæus* ; l'autre,

jugé plus semblable à l'ours vulgaire (*U. arctos*) fut appelé *arctoidæus*. A ces deux espèces, les paléontologistes en ont successivement ajouté un assez grand nombre d'autres : l'*ursus priscus* de Goldfuss, l'*ursus Leodiensis* de Schmerling, l'*ursus Neschersensis* de Croiset, l'*ursus Pittorii* de Marcel de Serres, l'*ursus Etruscus*, des terrains meubles de la Toscane nommé par Cuvier, l'*ursus planifrons* de M. Denny, des marnes sous-tourbeuses d'Irlande, l'*ursus Bourguignati* trouvé dans la caverne de Mars près Saint-Cézaire, l'*ursus Lartetianus* du Thaya, en Algérie, etc. (1). Nous n'avons à nous occuper ici que des deux espèces communes, les seules vraiment importantes dans la période que nous étudions, dont les limites de variations sont d'ailleurs très-étendues, et dans lesquelles semblent rentrer les divers ours qu'on vient d'énumérer, les derniers exceptés, qui appartiennent plutôt au groupe des ursidés maritimes.

Fig. 28.

Fig. 28. — Tête d'ours des cavernes (*Ursus spelæus*).

L'ours des cavernes proprement dit, auquel se rapportent l'*ursus Pittorii*, l'*u. Neschersensis*, etc., a occupé la Sibérie et l'Europe presque entière, mais il est surtout abondant dans

(1) Cf. Goldfuss, *loc. cit.* — Schmerling, *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège*, t. I, p. 86, etc. — Congr. Internat., 2^e sess., Paris, 1867, p. 92. — Pomel, *op. cit.* — Ed. Lartet, *Note sur deux têtes de carnassiers fossiles, ursus et felis*, etc. (Ann. Sc. Nat., 3^e série, t. VIII, p. 457 et pl. IX, etc.

les grottes, dans celles en particulier qui sont ouvertes près des montagnes ou dont les niveaux sont relativement élevés au-dessus de la mer. Il est rare, au contraire, dans les alluvions, et surtout dans les alluvions éloignées des massifs montagneux ; ainsi, dans toute la vallée de la Somme, il n'a été rencontré qu'à Menchecourt (1), encore M. Éd. Lartet déclare-t-il qu'il a vainement cherché jusqu'à présent à vérifier sur quelle pièce avait pu être établie la mention de cet animal dans la faune des bancs diluviens d'Abbeville (2). L'ours des cavernes manque également dans les couches quaternaires du bassin de la Seine, mais MM. Watelet et de Saint-Marceaux le font figurer parmi les animaux du gisement de Cœuvres, dans l'Aisne, où il est associé aux instruments de l'homme et aux ossements du mammoth, du rhinocéros à narines cloisonnées, de l'hyène des cavernes, etc. (3). M. Wyatt l'a trouvé dans les graviers de Bedford (4). On l'a rencontré dans le *lehm* en Brisgau, puis à Sigmaringen, en Wurtemberg, et au Pauwang, en Suisse (5).

La rareté des ossements du grand ours dans les dépôts alluviaux, leur fréquence dans les cavernes tient surtout, nous semble-t-il, aux habitudes des animaux de ce genre. Les zoologistes nous apprennent, en effet, que les ours vivent très-volontiers dans les grottes, et quant à leur abondance relative dans les antres les plus élevés, si nettement constatée par M. Garrigou, en particulier, dans la vallée de l'Ariège (6), elle s'explique par les habitudes de ces plantigrades que l'on voit aujourd'hui s'écarter peu des hautes montagnes.

Le nombre des cavernes dans lesquelles l'animal a été recueilli est extrêmement considérable : nous avons cité plus

(1) Buteux, *Esquisse géologique du département de la Somme*, 2^e éd., Abbeville, 1864, in-8°, p. 106.

(2) *Anc.*, *Appendice*, p. 132. — Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 136. — Lubbock, *op. cit.*, p. 240.

(3) Cf. Watelet, *L'âge de pierre... dans le département de l'Aisne*, Vervins, 1866, in-4° avec 6 pl.

(4) Boyd Dawkins, *loc. cit.*, p. 90.

(5) A. d'Archiac, *Hist. des prog. de la géologie*, t. II, 1^{re} p., p. 260, 287. — *Rev. Cours. Scient.*, t. I, p. 422, 1864.

(6) F. Garrigou, *Étude comparative des alluvions quaternaires anciennes et des cavernes à ossements*. Paris, 1865, in-8°, etc.

haut celles de Cotencher et de Baume, dans le Jura (1). En Allemagne, le massif franconien a fourni des monceaux de débris de ce gigantesque animal ; les cavernes de Gaylenreuth, de Rabenstein, de Mockas, de Sundwich, de Bauman, de Scharzfeld, d'Erpfirgen, renferment des milliers d'os et de dents du grand ours. Kirkdale, Kent's Hole, Brixham, Gower, Wookey, en Angleterre ; Engis, Monfat, en Belgique ; Échenos, Nabrigas, Lunel-Vieil, Fausan, Aurignac, l'Herm, Bouichéta, Massat, en France ; Céré, en Véronais ; la *grotta all' onda*, dans les Alpes Apuanes ; Ségovie, en Espagne ; Réale, près Longone, dans l'île d'Elbe (2), peuvent encore être cités parmi les principaux gisements de l'ours dans l'Europe occidentale. On voit que cet animal atteint à peu près, vers le sud, la même limite que l'éléphant et le renne.

Son extension dans le temps serait bien plus considérable, d'après M. Dupont et M. Regnoli. En effet, dans les dépôts de Clacton, en Norfolk, comme en Suisse, en Auvergne, et Scandinavie, il fait déjà partie de la faune pliocène supérieure (3), et, pour le premier de ces observateurs, il constituerait en Belgique un âge à part, postérieur à celui du mammoth. Pour le second, il aurait été contemporain, dans les Alpes Apuanes, de la *période néolithique*.

Cette dernière opinion ne repose que sur un fait qui ne nous a pas paru bien établi. Grâce à la bienveillance de M. Éd. Lartet, nous avons pu examiner, en effet, un certain nombre d'ossements d'*ursus spelæus* tirés de la *grotta all' onda*, fouillée par M. Regnoli, et nous croyons pouvoir établir avec M. Tardy qu'il y a eu des remaniements dans cette cavité, et qu'une confusion a eu lieu entre des pièces primitivement déposées à des niveaux divers ; car les restes de l'ours des cavernes et ceux des autres animaux trouvés au même point diffèrent complètement d'aspect, et la fossilisation des premiers est bien plus complète que celle des seconds. Il n'y a donc pas lieu d'atta-

(1) Voyez p. 113 et 115.

(2) Il faudrait y ajouter le Thaya, en Algérie, si, comme semble l'indiquer la rédaction des *Matériaux pour l'hist. primitive* (t. V, p. 80) ; l'*Ursus Lartetianus* qu'on y a trouvé n'est qu'une variété du *spelæus*.

(3) Voyez, plus haut, p. 85, 86, 103. — Cf. Lartet, *Anc., App.*, p. 231.

cher à cette découverte une autre importance que celle qu'elle a justement acquise en prouvant l'existence du grand ours sous cette latitude à une époque qui reste indéterminée (1).

Les faits qu'a donnés M. Dupont ont été recueillis avec beaucoup de méthode, mais ils sont trop peu nombreux pour qu'il soit prudent de créer d'après leur étude comme l'a fait l'explorateur des cavernes belges, un *étage* spécial à *Ursus spelæus* est superposé à l'*étage* du mammouth (2). Si d'ailleurs M. Dupont a trouvé à Chaleux (3) les débris de cet animal dans des argiles sablonneuses formant la partie supérieure d'un dépôt graveleux stratifié qui renferme ailleurs à sa base les restes de l'éléphant primitif, il ne faut pas oublier que cet observateur a recueilli une dent canine d'ours des cavernes au Trou-du-Frontal, dans le dépôt graveleux lui-même (4), et que la confusion de nos deux espèces éteintes est aussi complète dans le trou du Sureau fouillé par M. Dupont (5) que dans maintes cavernes d'Angleterre, de France et d'Allemagne, telles que celle de Brixham, près Torquay, étudiée avec tant de soin par Falconer et M. Prestwich, celle de Rabenstein en Franconie, ou celle d'Aurignac dans la Haute-Garonne.

En résumé, il nous semble résulter de la comparaison des faits les mieux observés que l'ours des cavernes a vécu à peu près aussi longtemps que les mammouths ; qu'il devient rare dans les moyens niveaux des grottes en même temps que ce proboscidien dans les moyens niveaux des alluvions, et s'éteint comme lui un peu avant cette période que l'on appelle l'*âge du renne*. (Voyez p. 8.) Aussi avons-nous cru devoir confondre les deux *étages* géologiques de M. Edouard Dupont,

(1) Cf. Regnoli, *Ricerche paleoethnologiche nelle Alpi Apuane* (Extr. du *Nuovo Cimento*). Pisa, 1867, in-8°, p. 13 et pl. XII.

(2) Ed. Dupont, *Étude sur le terrain quaternaire des vallées de la Meuse et de la Lesse dans la province de Namur*. (Extr. des *Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 2^e sér., t. XXI, n° 5, p. 52.)

(3) Ed. Dupont, *Étude sur les cavernes des bords de la Lesse et de la Meuse explorées jusqu'au mois d'octobre 1863*. (Extr. des *Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 2^e sér., t. XX, n° 12, p. 13.)

(4) Ed. Dupont, *Étude sur les fossiles scientifiques exécutés pendant l'hiver de 1865-66 dans les cavernes des bords de la Lesse*. (Extr. des *Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 2^e sér., t. XXII, n° 7, p. 26.)

(5) Ed. Dupont, *Étude sur les cavernes du bois du Foy, à Montaigle*. (Extr. des *Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 1868.)

comme nous fusionnons les deux *âges paléontologiques* indiqués d'abord par M. Lartet.

L'ours vulgaire (*ursus arctos*) et ses variétés désignées tour à tour sous les noms d'*ursus arctoïdeus*, *priscus*, *leodiensis*, etc., a vécu à côté de son congénère gigantesque dans les plaines quaternaires, surtout au voisinage des grandes chaînes de montagnes. A Bize, M. de Christol, à Pondres, M. Emilien Dumas avaient reconnu sa présence, il y a plus de quarante ans (1); on a très-fréquemment recueilli depuis lors ses restes dans les grottes tant au pied des Pyrénées ou des Alpes que dans le voisinage des Ardennes, du Harz, etc.

Depuis l'époque lointaine dont nous nous efforçons de reconstituer l'histoire, l'ours vulgaire a émigré en altitude, tant sous l'influence des modifications climatiques que par l'intervention de l'homme. Il n'était pas encore devenu rare au moyen âge; la chasse à l'ours fut un des plaisirs aristocratiques que chantèrent le plus volontiers les trouvères. Et c'est à peine si quelques massifs de montagnes d'un difficile accès offrent encore aujourd'hui à des altitudes élevées un asile contre l'homme à l'un des héros les plus célèbres du fameux *roman du Renard*. Les Pyrénées, les monts des Asturies, le Jura français, les Alpes du Valais, des Grisons et du Tyrol, les Abruzzes, les Carpathes, la chaîne transylvanienne, les Balkans, les Dofrines, le Caucase et l'Oural sont les seules retraites où l'ours vulgaire se soit maintenu jusqu'à présent. L'extension toujours croissante de l'homme finira certainement par l'en chasser comme, aidée par les agents naturels, elle l'a banni depuis l'époque post-pliocène des plaines boisées de l'Europe (2).

Le chamois et le bouquetin.

L'émigration en altitude se montre bien plus frappante chez ces deux ruminants que chez les ours, dont on vient de résu-

(1) Cf. De Christol, *op. cit.*, p. 7 et 9.

(2) Cf. Marcel de Serres. *Des espèces perdues*, etc. (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e série, t. xvii, p. 265. 1860.)

mer l'existence quaternaire, et qui peuvent s'adapter à un milieu relativement chaud. Il n'en est pas de même du chamois et du bouquetin. On s'est efforcé vainement de placer ces animaux dans des milieux moins froids que ceux qu'ils occupent, et dont l'altitude est cependant déjà considérable; toutes les tentatives de ce genre ont malheureusement échoué. A Chambéry et à Annecy, élevées au-dessus du niveau de la mer de 300 et 450 mètres, de nombreux essais ont été faits pour acclimater ces deux animaux. « Non-seulement, dit M. de Mortillet, auquel nous empruntons ces renseignements, non-seulement, ils ne s'y reproduisent que très-accidentellement, mais encore tous les sujets expérimentés périssent en peu de temps (1). »

Ces animaux, qu'on ne rencontre aujourd'hui que rarement, et sur les plus hauts sommets des Alpes, des Pyrénées, etc., ont vécu jadis jusqu'à 150 mètres, 100 mètres et moins au-dessus de la mer. Marcel de Serres a trouvé le chamois à l'état fossile dans les brèches osseuses de Caunes, près Carcassonne (2), M. Philippe, un peu plus tard, aux environs de Bagnères de Bigorre (3). M. Lartet a restitué à cette espèce l'*Antilope Christolii* de Marcel de Serres, trouvée longtemps avant à Bize; depuis lors on a reconnu la présence de cet animal montagnard dans les cavernes quaternaires de Combe-Granal, des Eyzies, de Bruniquel, du Bas-Massat, de Lourdes, en France; de Chaleux, des Nutons, du Bois-du-Foy, en Belgique, etc.

M. Paul Gervais s'attribue la découverte du bouquetin quaternaire. « Depuis que j'ai signalé, dit ce paléontologiste, la présence des ossements de bouquetin dans la caverne de Mialet (Gard), dans celle de la Salpêtrière, près Ganges (Hérault), auprès du Puy-en-Velay (Haute-Loire), et dans le département du Puy-de-Dôme, il a été observé des restes du même genre de ruminants dans divers autres gisements également pleistocènes, particulièrement dans les grottes de

(1) *Congr. Internat.*, 2^e sess., Paris, 1867, p. 66.

(2) M. de Serres, *Sur de nouvelles cavernes de l'Aude*. Voy. l'*Institut*, 3 novembre 1842.

(3) Philippe, *loc. cit.*, t. XVIII, 1852.

la vallée de Tarascon (Ariège), par M. Garrigou ; aux Eyzies (Dordogne), par MM. Lartet et de Vibraye ; à Bruniquel (Tarn-et-Garonne), par M. Brun ; dans la grotte des Cinq-Fenêtres, près Chames (Ardèche), par M. Jules Ollier, et même en Belgique par MM. Van Beneden et Dupont (1). »

M. Gervais aurait pu, dans cette liste, faire une place honorable à M. Fontan, dont les recherches ont amené la découverte du bouquetin dans la caverne inférieure de Massat (2) et citer encore les gisements bien connus de Combe-Granal, du Pey de l'Azé, de Lourdes, des Battuts, de la Vache, dont MM. Lartet, Alph. Milne-Edwards, Garrigou ont enrichi la paléontologie du Centre et du Midi de la France. Il convient de mentionner à la suite des précédentes la station du Salève exploitée par MM. A. Favre et Thioly, celle de Cro-Magnon fouillée par M. Louis Lartet, celle de Montastruc par M. Peccadeau de Lisle, le Trou-des-Nutons et le Trou-du-Frontal enfin étudiés par M. Edouard Dupont.

Marmottes, lagomys, etc.

Les marmottes quaternaires, qu'elles se rattachent à la marmotte vulgaire (*arctomys marmotta*), ou à une espèce très-voisine qu'on a désignée sous le nom de *primigenia*, séjournaient, comme le bouquetin, le chamois, etc., à des altitudes relativement peu élevées. On sait que les *arctomys* habitent maintenant les hautes cimes des Pyrénées, des Alpes et des Carpathes, en Europe, la Sibérie méridionale, en Asie. Or, ils ont pu vivre à Mosbach, près Wiesbaden, et à Köstritz, près Mayence (H. de Meyer), c'est-à-dire à 300 mètres seulement au-dessus du niveau de la mer (3). Plusieurs squelettes de marmottes ont été déterrés dans le loess d'Aix-la-Chapelle (4). Cet animal a fait partie de la faune quaternaire de la Seine

(1) P. Gervais, *L'Ancienneté de l'homme*, etc., Paris, 1867, in-4°, p. 99.

(2) *Anc.*, *Appendice*, p. 247, 252.

(3) *Bibl. Univ.*, t. V, p. 383, 1847. — *L'Institut* du 11 novembre 1847.

(4) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 366.

(barrière d'Italie). On l'a découvert à l'état fossile dans les environs de Mantes, de Caen, de Niort, de Toul et d'Issoire, au Mont-Salève et dans quelques grottes du Midi.

Il nous reste, pour achever l'énumération des animaux émigrés en altitudes à nommer le lagomys alpin, le campagnol des neiges, etc., qui ont depuis longtemps quitté, sous les influences que nous connaissons, les plaines pour les montagnes.

Toute cette faune glaciaire se relie par un certain nombre d'animaux des zones tempérées qui vivaient à son contact, à la faune méridionale qui a envahi l'Europe par le Sud. Ces mammifères que l'on peut appeler *indifférents*, si l'on se place au point de vue spécial qui nous intéresse dans leur étude, sont, parmi les insectivores, le hérisson, la musaraigne, la taupe; parmi les carnassiers, le blaireau, le putois, la belette, l'hermine, la marte, la fouine, la loutre, le loup, le renard, le chat; parmi les ruminants, le cerf commun, le chevreuil, la chèvre, un bœuf dont nous allons parler, l'*aurochs* (*bison Europæus*) qui nous arrêtera également quelques instants; le cheval et l'âne parmi les solipèdes; enfin, parmi les rongeurs, le lapin et le lièvre, le campagnol, le loir, le mulot et le hamster. Quelques auteurs ont fait de ce dernier un animal émigré, mais on le trouve encore près de Strasbourg, et il est commun dans toute l'Allemagne. Pourquoi manque-t-il généralement dans la faune française? Nous ne saurions le dire. Cela n'est-il point exactement comparable à l'absence du loir et du lérot dans la faune actuelle des îles Britanniques?

Le bœuf primitif et le bison d'Europe.

Dans son remarquable travail sur le dédoublement de la faune quaternaire, M. Édouard Lartet n'a pas cru devoir fixer la place qu'occuperont dans cette répartition les espèces de bovidés post pliocènes. Leurs rapports avec les bovidés tertiaires supérieurs et avec les espèces ou les races actuelles, n'ont pas été déterminés d'une manière précise, et les caractères qui

distinguent l'un de l'autre les principaux représentants de ce groupe dans la dernière période géologique ne sont même pas toujours faciles à reconnaître. De telle sorte que les limites géologiques et géographiques du bœuf primitif et du bison d'Europe sont encore un peu douteuses. Ce que l'on sait de leur extension dans l'espace, c'est que l'aurochs ou bison d'Europe (*B. Europæus*) s'est trouvé fréquemment à l'état fossile dans toute l'Europe, et qu'on a constaté sa présence jusqu'en Italie, et que le *bos primigenius* (*bos urus*, *urus priscus*) abondant en Suède, en Danemark, en Angleterre, en Allemagne, en France, a passé les Alpes et les Pyrénées et s'est répandu jusque dans l'Afrique septentrionale (P. Gervais).

Quant à leurs limites dans le temps, M. Lartet, qui a si bien étudié la question, dit du premier, l'aurochs, qu'il semble dater d'une époque antérieure au mammouth (1), que ses restes se trouvent à tous les niveaux dans les assises diluviennes, qu'ils sont aussi très-abondants dans les cavernes, mais deviennent plus rares dans les tourbières de France. Il a survécu au renne dans certaines grottes; on le trouve dans les *kjoekkenmoeddings* du Danemark et sous les pilotis de la période néolithique en Suisse. M. Ed. Lartet a cru reconnaître l'aurochs dans une monnaie des Santones de la collection de M. de Saulcy, et peut-être aussi sur une autre monnaie des Bellovaques. Il est vrai, dit ce savant maître, que César n'a pas mentionné l'aurochs comme habitant les Gaules, ni même la forêt Hercynienne, à l'époque de la conquête. Mais, en divers passages de Pline et de Sénèque, rapportés par Cuvier, la Germanie est signalée comme fournissant deux espèces de bœufs, le bison et l'*urus*. M. Steens-trup, cité par M. Morlot, a pensé que le *veson omnipotens* dont il est question dans la Chronique de Saint-Gall (x^e siècle) n'était que le synonyme de l'*urus* ou *bos primigenius*, dont les moines faisaient servir la viande dans leurs repas. Néanmoins,

(1) M. Owen a cité l'aurochs, en Angleterre, dans plusieurs gisements considérés comme étant de l'âge du crag de Norwich (*Hist. of the British foss. Mamm.*, p. 494), et M. Pomel le place en Auvergne et dans le bassin de la Loire, avec les espèces de la faune antérieure à celle du *diluvium* proprement dit. Voyez Lartet, *op. cit.*, *Anc.*, *Appendice*, p. 243.

le poëme des *Nibelungen* (xiii^e siècle) fait encore figurer les deux races dans la chasse de la forêt de Worms (1).

Le bison d'Europe ou aurochs, qui vivait encore en Poméranie au xiv^e siècle, au xv^e en Prusse, au xvi^e en Lithuanie, au xvii^e dans la Prusse orientale, entre Tilsitt et Laubian, enfin au xviii^e en Transylvanie, ne se trouve plus aujourd'hui que dans la forêt de Bialowicza (2). M. Issakof vient d'en signaler un nouveau troupeau dans le Caucase (3). Il paraît qu'on le rencontre aussi en Asie, aux bords du lac Ho-Ho-Noor (4).

Le bœuf primitif apparaît dans les assises inférieures du diluvium. M. H.-J. Gosse a trouvé dans les alluvions de Grenelle une pointe de flèche en silex en contact avec un fragment de côte de bœuf et adhérente à l'os par le sable humide (5). Cet animal s'est montré très-abondant, dans les tourbières, dans celles de la Somme en particulier. M. Nilsson a cité en Suède le squelette d'un individu portant la trace d'une blessure qui lui avait été faite par une

(1) Ed. Lartet, *op. cit.*, *Anc.*, *Appendice*, p. 244.

(2) Les rois et les nobles polonais et lithuaniens se sont occupés avec zèle de la conservation de ces animaux. On en avait, dit M. Brehm, dans des parcs, à Ostrolenka, à Varsovie, à Zamosk, etc. Mais à mesure que la contrée se peuplait, que les cultures s'étendaient, cette protection devenait impossible; les forêts étaient éclaircies, et les bisons étaient de plus en plus refoulés. Ils continuèrent à séjourner pendant un certain temps dans la Lithuanie prussienne, surtout entre Laubian et Tilsitt, où les forestiers en avaient soin, les nourrissaient, en hiver, sous un hangar couvert. Très-rarement on en prenait un, pour l'envoyer en cadeau à une cour étrangère. Ainsi, en 1717, on en donna deux au landgrave de Hesse-Cassel et au roi Georges d'Angleterre, et en 1738 à l'impératrice Elisabeth de Russie. Mais, au commencement du xviii^e siècle, une épidémie enleva la plupart de ces animaux, et le dernier tomba sous la balle d'un braconnier. Les bisons de la forêt de Bialowicza auraient eu sans doute le même sort si les rois de Pologne et, plus tard, les empereurs de Russie ne s'étaient spécialement occupés de leur conservation. Aujourd'hui leur nombre est assez considérable. D'après un dénombrement fait en 1829, il y avait 711 bisons, dont 633 adultes, 48 veaux seulement en étaient nés; l'année suivante, il y en avait 722; en 1831, leur nombre, à la suite de la révolution, était redescendu à 557. A partir de cette époque, les lois que l'on rendit furent encore plus sévères, et, depuis, ces animaux se sont multipliés. Le pasteur Kwall les a estimés à 1543, en 1853. (Brehm, *Vie des animaux*: *Animaux*, trad. cit., t. II, p. 646.)

(3) Issakoff, *Note sur l'existence de l'Aurochs ou bison d'Europe dans le Caucase*. (*Bull. Soc. d'Acclimat.*, 1868, n^o 4, p. 145.)

(4) Brehm, *Vie des animaux*, *loc. cit.*

(5) *Bull. Soc. Anthropol. de Paris*, t. I, p. 303, 1860.

flèche de silex (1). Les aborigènes du Danemark, aussi bien que les habitants lacustres de la Suisse, mangeaient le *bos primigenius*. M. Woods (Owen, *Hist. of Brit. foss. mamm.*, p. 503) a mentionné la découverte d'un crâne et de cornes d'urus dans un *tumulus* des *Wiltshire-Downs*. C'est des animaux de la forêt Hercynienne, celui que César a le plus exactement décrit. Au x^e siècle, il était encore servi sur la table des moines de Saint-Gall, et l'urus figure également dans les chasses de la forêt de Worms, chantées par l'auteur des *Nibelungen* (xiii^e siècle)(2). Le bœuf primitif n'avait pas complètement disparu au xvi^e siècle de l'Allemagne selon Herberstein, et, à cette époque, on conservait encore en Angleterre, comme de précieux trophées, plusieurs têtes de cet animal au château de Warwick, où l'on racontait qu'ils avaient été tués par les derniers seigneurs de ce domaine. On n'est pas éloigné d'admettre, en ce dernier pays, que les célèbres bestiaux sauvages de Chillingham, et même quelques bœufs domestiques, représentent l'urus dans la faune actuelle (3).

Les chevaux.

Les chevaux, comme les bœufs, étaient cosmopolites dans les premiers moments de la période post-pliocène. On les trouve partout, avec des races ou des variétés qui ont quelquefois reçu des noms spéciaux (*equus adamiticus*, *piscenensis*, *Lartet*, etc.) et parmi lesquelles il en est une très-remarquable que M. R. Owen a nommée *plicidens*, à cause des complications que présente son émail dentaire.

Nous ignorons, ou peu s'en faut, les relations qui peuvent exister entre les équidés quaternaires et nos chevaux domestiques. Aussi est-il présentement impossible de leur fixer une limite dans le temps. Quant à la limite dans l'espace, nous savons, depuis la publication du mémoire de M. Bayle sur

(1) Nilsson, *op. cit.*, trad. fr., Paris, 1868, in-8°, p. 125.

(2) Ed. Lartet, *op. cit.*, *Anc.*, *Appendice*, p. 244.

(3) Lubbock, *op. cit.*, p. 244. — Brehm, *Vie des animaux : Mammifères*, t. II, p. 678.

la faune de Mansourah (1), qu'un cheval fossile a vécu en Algérie. Les dents de ces solipèdes se rencontrent en Espagne, en Italie, en France, en Belgique, en Allemagne et jusque dans le Nord. L'Amérique en a possédé plusieurs espèces, qui diffèrent sensiblement des chevaux quaternaires et récents de l'Ancien Monde (2).

Groupe méridional. — Éléphants, rhinocéros.

Les analogies qui rattachent une certaine partie de la population quaternaire de l'Europe aux animaux actuels de l'Afrique, si bien démontrées par M. Lartet et quelques autres paléontologistes qui l'ont suivi dans cette voie, avaient déjà frappé quelques-uns des observateurs intelligents qui explorèrent, dans le premier quart de ce siècle, les dépôts ossifères du midi de la France. Il semble que les esprits aient été disposés, par la découverte des éléphants, des rhinocéros et des hippopotames fossiles, à accepter facilement cette idée, abandonnée depuis lors, que le refroidissement graduel de notre sol, qui perd de plus en plus sa chaleur primitive, a amené la disparition ou l'émigration vers le sud d'un grand nombre de mammifères qui peuplaient encore nos contrées. Du moins les erreurs anatomiques qui se commettaient journellement à propos des mammifères septentrionaux étaient-elles bien moindres quand il s'agissait des animaux d'Afrique. Marcel de Serres, par exemple, avait reconnu à Bize la présence du serval ; la panthère, le léopard, les hyènes et bien d'autres animaux sont venus se joindre à ce carnassier, et la faune chaude compte aujourd'hui douze à quinze espèces dans nos couches quaternaires : si l'on y ajoute quelques animaux éteints ou dont les rapports anatomiques avec leurs similaires vivants ne sont pas sûrement établis, on atteindra aisément le chiffre de vingt. Ces espèces sont réparties dans les genres *elephas*, *rhinoceros*, *hippopotamus*, *felis*, *hyæna*,

(1) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e série, t. XI, p. 343, 1854.

(2) Cf. *Lyell, Anc.*, 2^e éd., p. 485.

viverra, sus, antilope, hystrix. Leur distribution géographique est précisément inverse de celle des mammifères boréaux dont il a été question au commencement de ce chapitre. De même que les animaux communs à l'Afrique et à notre partie du monde, tels que le magot, la mangouste, le porc-épic, le chacal, etc., ne vivent en Europe que dans les régions circumméditerranéennes (1) : de même les mammifères qui, à l'époque quaternaire, se sont avancés du sud au nord, grâce aux milieux modifiés ainsi qu'on l'a dit, ne se rencontrent fréquemment dans les dépôts ossifères que dans ces mêmes contrées et vont en se raréfiant, pour ainsi dire, vers le septentrion, jusqu'aux points variables, suivant les espèces, où s'arrête leur extension.

Il est à remarquer que les genres qui ont fourni les animaux les plus extensifs de la première faune sont encore ici ceux dont on trouve les espèces répandues dans le plus grand rayon, comme si ces genres étaient doués de la faculté de s'adapter plus facilement aux milieux. On a compris qu'il s'agit des éléphants et des rhinocéros. Nous avons fixé, dans une note précédente (2), la limite nord atteinte par un éléphant qui est identique à l'*elephas Africanus*. De même que ce proboscideen s'est étendu jusqu'aux bords du Rhin, un rhinocéros assez voisin du rhinocéros bicolore du Cap pour qu'on l'ait pendant longtemps confondu avec lui, a vécu jusqu'en Angleterre (3).

La faune quaternaire proprement dite compte encore deux autres éléphants qui se rattachent au groupe méridional et dont nous devons dire quelques mots. Le premier est un petit éléphant de la taille d'un bœuf trouvé à Zebbug (Malte), et décrit par Falconer sous le nom de *Melitensis* (4); le second

(1) La même observation a été faite à plusieurs reprises pour la flore, par MM. Ch. Martins, O. Heer, etc.

(2) Voy. plus haut, p. 114, n. 1.

(3) Ed. Lartet, *op. cit.* (Comp. Rend. Acad. Sc., t. XLVI, p. 409, 1858.)

(4) Spratt, *On the bone caves near Crendi, Zebbug and Meliha in the Island of Malta*. (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, t. XXIII, p. 283, 1867.)—M. Rebonx croit avoir trouvé cet animal dans le quaternaire de Paris, mais cette détermination n'a pas été acceptée par M. Lartet. (Congr. Intern., 2^e sess., Paris, 1867, p. 105, 108.)

est l'*elephas Armeniacus*, nommé par le même savant d'après une pièce recueillie au village de Sharvoon, près de Khanos, dans la province d'Erzeroum. L'*elephas Armeniacus* a été trouvé en Sicile, dans le conglomérat du cours Victor-Emmanuel à Palerme, dans le tuf calcaire de Montelepre, dans les grottes de San-Teodoro, de Maccagnone et del' Addaura (1).

Felis et hyènes.

Les genres *felis* et *hyæna* sont représentés dans nos contrées, à l'époque quaternaire, par six animaux, au moins, qui se rattachent par des liens plus ou moins étroits aux faunes du Midi. Ce sont le *felis spelæa*, le *felis antiqua*, le *felis serval*, d'une part; de l'autre l'*hyæna spelæa* et deux hyènes de moindre importance. Le *felis spelæa* et l'*hyæna spelæa* sont les plus répandus.

Les relations du premier de ces carnassiers avec les grands *felis* aujourd'hui vivants n'ont pas encore été établies d'une manière complète. Falconer, par exemple, supposait que le grand *felis* de la Chine et des monts Altaï, qui s'avance parfois jusqu'au 52° degré de latitude nord, au lieu d'être, comme l'a dit M. Von Schrenck, le *felis tigris*, pourrait bien représenter dans la faune de notre époque le *felis spelæa* (2). D'autres observateurs le rattachent à l'une des variétés du lion.

On a trouvé ses restes dans quelques dépôts alluviaux rapportés au quaternaire ancien (Clermont-sur-Ariège, Ver, Grenelle, etc.), et, dans un certain nombre de cavernes (Rigabe, Lherm, Lunel-Vieil, Mialet, Aurignac, les Eyzies, Échenos, etc.), et de brèches (Nice, Kœstritz). Cet animal, vraisemblablement doué des mêmes instincts vagabonds que ses congénères actuels, est remonté jusqu'en Belgique (Goffontaine, Montfat, etc.), en Allemagne (Gaylenreuth, Sundwich, Bauman, Scharzfeld, etc.), et jusqu'en Angleterre (Kirkdale, Kent's-Hole, Oreston, Gower, Wookey).

(1) Anca et Gemellaro, *op. cit.*, p. 21.

(2) Lartet, *loc. cit.* — Lubbock, *op. cit.*, p. 240. — Cf. Ch. Lyell, *Anc. 2^e éd.*, p. 173.

La couche à ossements de Ver, d'une part, considérée par M. Delesse comme un peu plus récente seulement que les assises quaternaires inférieures, la grotte des Eyzies, d'autre part, sont des divers gisements bien constatés du *felis spelæa* les moins anciens que l'on connaisse. Ce qui rend peu vraisemblable l'hypothèse qui fait de cet animal le lion de la Thessalie qui attaqua, suivant Hérodote, les bêtes de somme de l'armée de Xerxès.

Quelques catalogues paléontologiques ont dénommé *felis antiqua* certains fragments osseux d'une détermination difficile. Parmi ces pièces, il en est quelques-unes qui sont presque sûrement attribuées au léopard. Falconer et M. G. Busk ont signalé ce carnassier à Gibraltar, dans la grotte de Genista. Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean le comptent au nombre des fossiles de Lunel-Vieil, M. Gervais l'énumère parmi ceux de Mialet. Il paraît que M. Fontan en a recueilli des fragments dans la grotte supérieure de Massat, et M. Édouard Lartet a récemment décrit un *felis leopardus fossilis* très-voisin du léopard du Cap, s'il n'est pas le même animal, extrait par M. Bourguignat de la caverne de Mars, près Saint-Cézaire (1). Est-ce le même carnivore qui fait partie de la faune de la caverne de Mialet et des brèches de Caunes et de Kœstritz que Schmerling a autrefois exhumé des grottes à ossements de la province de Liège, et qu'indique M. B. Dawkins parmi les mammifères post-pliocènes d'Angleterre (2)?

Notre troisième *felis* est le serval, bien plus restreint dans son extension au nord que les deux précédents. Découvert, ainsi qu'on l'a dit, à Lunel-Vieil, le serval n'a été trouvé à l'état fossile qu'en Espagne (Gibraltar) et dans la France du Midi, à Caunes près Carcassonne, à La Vallette, à Castries, etc.

Dans le groupe des hyènes, l'hyène des cavernes joue à peu près le même rôle que le grand lion dont nous avons précédemment parlé, dans le groupe des *felis*. De même que

(1) Ed. Lartet, *Note sur deux têtes de carnassiers*, etc. (*Ann. Sc. Nat.*, 2^e sér., t. VIII, p. 474.)

(2) Schmerling, *op. cit.*, t. II, p. 72 et suiv. — J. Desnoyers, art. *Grottes* du *Dict. de d'Orbigny*. — B. Dawkins, *op. cit.* (*Congr. Internat.*, 2^e sess., Paris, 1867, p. 93.) — P. Gervais, *op. cit.*, p. 67.

celui-ci a été rapproché d'une des variétés du lion actuel, de même le premier a été considéré par quelques naturalistes comme le représentant quaternaire de l'espèce tachetée de l'Afrique australe (*h. crocuta*). M. Lartet, dont l'autorité est si grande en pareille matière, ne croit pas la question résolue, il semble néanmoins disposé à admettre qu'une distinction serait difficile à établir entre la grande hyène quaternaire et celle du Cap. Les pièces recueillies par M. Marion en Provence, par M. Anca, en Sicile, par M. Renou en Algérie, semblent d'ailleurs appartenir à cette dernière espèce. Quoiqu'il en soit des déterminations proposées au sujet de la grande hyène des cavernes, il est certain que cet animal a eu vers l'époque quaternaire ancienne une aire géographique considérable en Europe. On le trouve, en France dans un très-grand nombre de dépôts, surtout dans le midi de notre pays ; il se rencontre aussi en Allemagne, en Autriche, en Belgique et même en Angleterre, où ses débris sont très-abondants dans certaines localités, à Aymestry, au Trou de Kent, à Brixham, à Gower, et surtout à Kirkdale et à Wooley (1).

L'*hyæna spelæa* intervient dans la faune quaternaire avec les premiers remplissages de cavernes, comme nous l'avons vu précédemment (p. 415) ; elle disparaît de même que le grand *felis*, les rhinocéros, les hippopotames, etc., dès les assises moyennes du terrain post-pliocène (2).

Le parallèle entre les genres *felis* et *hyæna* se continue avec les deux autres espèces. Ces hyènes en effet, comme les félidés dont il vient d'être question, ont été assimilées à des espèces vivantes d'Afrique, et semblent confinées, à l'époque quaternaire, dans l'Europe du Sud. La première est l'hyène rayée (*h. vulgaris*) que certains paléontologistes nomment encore *prisca* ; elle s'est avancée jusqu'en Auvergne ; la seconde dite *intermedia* représente l'hyène brune, on l'a signalée dans le midi de la France, à Lunel-Vieil en particulier.

(1) Voyez plus haut, p. 418.

(2) Cf. Lartet, *op. cit.* (Anc., Appendice, p. 234.)

Antilopes, Hippopotames, etc.

Le groupe méridional de M. Lartet comprend encore quelques espèces plus ou moins répandues en Europe à l'époque quaternaire ; les unes, dans leur migration au Sud, ont complètement abandonné cette partie du monde ; les autres sont encore vivantes aujourd'hui dans nos terres les plus méridionales. Parmi ces dernières, on peut citer le porc-épic, commun à l'Italie et à l'Afrique et qui ne remonte guère au nord de Rome : dans les temps post-pliocènes, il a vécu en France et jusqu'en Belgique (1) ; le mouflon, qu'on ne rencontre plus qu'en Corse et en Sardaigne et que M. Courtillier a trouvé fossile dans le Maine-et-Loire (2) ; le sanglier d'Algérie, qu'on rapproche de celui du midi de l'Europe et dont M. Anca a recueilli des restes à San-Teodoro (3) ; la genette, le daim (*Cervus Somonensis?*), etc.

Au nombre des mammifères qui ont complètement disparu vers le Sud, il nous faut mentionner les *antilopes*, dont plusieurs espèces ont été découvertes dans les brèches (Cette, Nice, Caunes près Carcassonne) et les grottes à ossements (Nabrigas, Mialet, etc.) du midi de la France ; le *zébu* que M. Gaudry croit avoir existé dans le bassin de la Seine ; et les *hippopotames* dont on connaît trois espèces inégalement réparties dans les alluvions quaternaires. La plus importante par sa taille et par son extension est l'hippopotame amphibie dont il n'existe plus de représentants que dans le Haut-Nil (4) vers le Bahr-el-Gazal, et qui a laissé ses débris dans les

(1) Depuis l'époque où M. Lartet a fait connaître à sir Ch. Lyell ses doutes sur le prétendu agouti des cavernes de Liège (*Anc.*, 2^e éd., p. 76), il a pu, grâce à la communication obligeante que lui a faite le professeur Dewalque, directeur du musée de Liège, des pièces originales figurées par Schmerling, s'assurer que ces dents, attribuées à un agouti, étaient, par leurs dimensions et par les formes caractéristiques de leur couronne, entièrement semblables aux dents homologues du porc-épic actuel d'Italie.

(2) P. Gervais, *op. cit.*, p. 100.

(3) Voy. plus haut, p. 5 et 114.

(4) Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 198, n. 2.

dépôts fluviatiles de bas niveaux, et dans quelques cavernes. Il a été confondu par un grand nombre d'anatomistes avec l'*hippopotamus major* du Val d'Arno, dont il diffère notablement par ses proportions. M. Albert Gaudry l'a ramené à sa véritable espèce.

L'hippopotame quaternaire manque complètement en Allemagne (1), mais il a été découvert assez fréquemment en Angleterre, dans les vallées de la Tamise, de l'Ouse, etc., et dans plusieurs grottes. On l'a rencontré en France dans les alluvions de la Somme (Saint-Acheul), de la Seine (Grenelle Le Vallois), de l'Oise (Chauny), de l'Auvergne (Issoire), du Velay (Le Puy), des environs de Bordeaux, etc. Il fait partie de la faune quaternaire d'Algérie (Mansourah) et M. Louis Lartet l'indique dans les alluvions anciennes des hauts niveaux du Nil (2).

L'hippopotame de la grotte d'Arcy est plus petit que l'*amphibius*. M. Lartet le rapproche de celui qu'a trouvé Boucher de Perthes à Abbeville et que Blainville a figuré comme sanglier. Il a les proportions de l'*hippopotamus Liberiensis* de Morton, petite espèce vivante, découverte il y a peu d'années dans l'Afrique occidentale, aux environs de la colonie de Liberia (3).

Falconer, enfin, a donné le nom d'*hippotamus Pentlandi* à un autre animal de ce genre, découvert dans la caverne de Maghlak, île de Malte, et qu'il identifie à l'un de ceux des cavernes de Palerme (4).

Chronologie paléontologique.

Les espèces qui constituent les différents groupes que nous venons de passer en revue, existant dans les mêmes contrées, en vertu des modifications de milieux précédemment expo-

(1) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 471.

(2) P. Gervais, *op. cit.*, p. 93. — Louis Lartet, *Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes telles que l'Égypte et l'Arabie*, Paris, 1869, in-4°, p. 229.

(3) Ed. Lartet, *op. cit.* (*Comp. Rend. Acad. Sc.*, t. XLVI, p. 411, 1858.)

(4) Voyez note 2, p. 194, et note 3, p. 195, de Lyell, *Anc.*, 2^e éd.

sées, sont réparties dans l'espace suivant des lois que nous nous sommes efforcés de formuler avec précision. Leur extension dans le temps est en rapport avec la durée des phénomènes géologiques qui ont créé les milieux que nous avons rapidement étudiés. Mais, sous l'influence de certaines lois naturelles « qui, en réglant la longévité des individus, limitent en même temps la durée des espèces (1), » les mammifères quaternaires, destinés à disparaître, s'éteindront graduellement. De sorte que, sur une douzaine de grands animaux qui composent la faune éteinte propre aux temps post-pliocènes, cinq seulement vivront encore au milieu de la période, et que vers la fin il n'en restera plus un seul.

L'importance de ces modifications zoologiques n'a point échappé à M. Ed. Lartet; avec l'admirable perspicacité qui le caractérise, il vit dans ces extinctions successives autant de points de repère, à l'aide desquels il établit, en 1861, la *chronologie paléontologique* dont nous avons parlé dans notre *Introduction*. Légèrement modifiée, par suite de nouvelles découvertes, cette classification a coupé les temps quaternaires en deux âges différents à tous égards : un âge ancien qui porte le nom des deux animaux éteints qui, dans la faune des alluvions post pliocènes inférieures (bas niveaux) et des grottes du *second* groupe (2), jouent le principal rôle; ce sont le mammoth et le grand ours; un autre âge, relativement moderne, l'âge du *renne*, correspondant à la faune des alluvions supérieures (hauts niveaux) et des cavernes ou parties de cavernes de notre *quatrième* groupe. Nous relierons l'une à l'autre ces deux périodes ou *âges* par l'étude des alluvions moyennes des rivières (moyens niveaux) et d'un certain nombre de grottes qui formeront notre *troisième* groupe.

Le chapitre qui suit est consacré à l'étude de l'âge du mammoth dans les alluvions quaternaires inférieures.

(1) Ed. Lartet, *op. cit.* (*Comp. Rend. Acad. Sc.*, t. XLVI, p. 412, 1858.)

(2) Voyez p. 113.

CHAPITRE VII.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

Légendes et traditions sur l'ancienneté de l'homme. — Age du mammoth et de l'ours des cavernes. — Instruments de pierre de cet âge. Haches, disques, racloirs, etc. — Stations-types de l'âge du mammoth. — Types de Hoxne, de Saint-Acheul, d'Abbeville, de Levallois, de Clermont-sur-Ariège. — Os incisés des bas niveaux. — Fossiles et cailloux perforés. — Étude des ossements humains trouvés dans les alluvions de l'âge du mammoth. — Vallées du Rhin et de ses affluents. — Tranchée de l'Olmo. — Denise. — Bas niveaux du bassin parisien. — Vallée de la Somme. — Résumé.

Légendes et traditions sur l'ancienneté de l'homme.

Quelques récits légendaires, dans lesquels il est à peu près impossible de distinguer nettement ce qui est traditionnel de ce qui a été enfanté par l'imagination, furent pendant longtemps les seules preuves que l'on fût autorisé à invoquer en faveur de l'existence de l'homme durant une période ancienne correspondant à celle que nous nous efforçons de reconstituer.

Les traditions religieuses des Sémites, aussi bien que les légendes des Grecs, les écrits des anciens Chinois, comme les textes mexicains, les fables des insulaires de l'archipel Sandwich, de même que celles des indigènes d'Haïti, s'accordaient à montrer l'espèce humaine contemporaine des dernières modifications importantes de la surface terrestre.

Mais ces divers témoignages, quelque importance qu'ils présentassent dans leur ensemble, étaient généralement si vagues que la science, fût-elle dès lors établie sur les bases solides que lui ont fournies tant de découvertes récentes, eût été dans l'impossibilité de donner des légendes cosmogoniques auxquelles nous venons de faire allusion une interprétation satisfaisante.

Anquetil-Duperron avait publié, en 1771, un texte zend plus explicite que tous ceux que l'on possédait jusqu'alors sur les origines de l'humanité. Nous croyons, avec MM. Prüner et F. Lenormant, pouvoir faire une application assez précise de ces versets du *Vendidad-Sadé* à la période quaternaire (1). Comme dans la mythologie grecque, comme dans la tradition mosaïque, l'homme habite d'abord un lieu de délices et d'abondance ; c'est Eeriené Védjo, « plus beau que le monde entier, » donné par Ormuzd. Ahriman, « la source de maux, » opère à son tour, et dans le fleuve qui arrose Eeriené Védjo, il fait la grande couleuvre *mère de l'hiver*. « L'hiver répandit le froid dans l'eau, dans la terre, dans les arbres. » C'est alors qu'Ormuzd créa Soghdô, « abondant en troupeaux, » deuxième séjour des hommes primitifs.

A l'autre extrémité du monde Aryen, on a recueilli une légende comparable à celle du *Vendidad-Sadé*. Les chants mythologiques des Scandinaves nous montrent l'*habitant des montagnes* traversant comme plus haut une sorte de période glaciaire, dont plus loin le poète trace le tableau suivant : « Le monde des ténèbres est au Nord, il en découle douze fleuves qui roulent un poison violent, la vapeur que le poison distille se condense en givre, et les eaux se gèlent..... Le monde du feu est au Sud, des étincelles en jaillissent, qui rencontrent la glace et la fondent (2). »

L'homme avait eu auparavant sous les yeux, dans le poème scandinave, le spectacle de la terre tombant dans les eaux, et plus tard en sortant admirablement verte. Ce qui pourrait bien être un souvenir des changements de niveau qui ouvrent dans le Nord de l'Europe la période post-pliocène. Ce récit nous montre, en tous cas, les Scandinaves possédant par tradition des connaissances relativement exactes sur les modifications qu'a subies le sol qu'ils habitent.

Parmi les narrations populaires récemment recueillies dans

(1) Anquetil-Duperron, *Vendidad-Sadé*, Farg. 1. (*Zend Avesta*, t. I, p. 263, Paris, 1771, in-4°.)

(2) Cf. J.-J. Ampère, *Littérature, voyages et poésies*, t. I, p. 314, 321, Paris, 1838, in-12.

l'Inde et la Perse par les voyageurs, il en est une qui, si elle n'a pas été composée de toutes pièces par quelque ancien Sage, tend à la même démonstration. Nous voulons parler de cette *légende géologique* comme on l'a appelée (1), qui suit dans ses voyages périodiques le vieillard Kheder, favorisé d'une très-longue vie. Dans l'intervalle qui sépare son premier passage du second, la ville qu'il avait connue s'est transformée en lac ; plus tard le lac est devenu forêt, et dans cette forêt le voyageur ramasse les coquilles qu'ont abandonnées les eaux.

Phénomènes glaciaires plus ou moins intenses d'une part, phénomènes aqueux plus ou moins considérables de l'autre, telles sont les deux catégories de faits qui semblent avoir surtout frappé les premiers hommes. Une tradition plus ou moins affaiblie nous en a pu transmettre un vague souvenir (2).

Aujourd'hui nous possédons de nombreux et irrésistibles témoignages de la contemporanéité de l'homme et des phénomènes post-pliocènes en général, de sa coexistence avec les animaux quaternaires dont on vient d'exposer l'histoire dans le précédent chapitre. Ces diverses démonstrations de la présence d'individus assez nombreux du groupe humain dans nos contrées à ces époques reculées, sont venues éclairer d'un jour tout nouveau les traditions de nos ancêtres. Nous avons vu les premiers hommes précéder la période glaciaire, ainsi que le racontaient en termes obscurs le Zend-Avesta et la Voluspa, nous allons les suivre au milieu de ces dernières transformations de notre sol, dont les légendes de presque tous les peuples ont gardé le souvenir.

Les recherches précédentes nous ont appris que les monuments humains de ces époques lointaines sont de trois ordres,

(1) *Une légende géologique de l'Inde* (Rev. Britann., avril 1869, p. 521).

(2) Un certain nombre d'anthropologistes refusent toute valeur aux traditions, au point de vue ethnogénique. Nous ne saurions mieux faire que de les renvoyer au livre déjà cité de J.-J. Ampère et au beau volume de M. Nilsson, auquel nous avons fait précédemment de nombreux emprunts. Le souvenir de choses aussi remarquables que celles dont nous venons de parler a dû se fixer au plus profond de l'esprit des peuples qui en ont été témoins et se perpétuer de siècles en siècles, en se défigurant peu à peu. Mais ce souvenir conserve suffisamment de son originalité primitive pour être reconnaissable d'un esprit libre d'idées préconçues. (Nilsson, ch. vi, p. 217.)

savoir : les instruments confectionnés par l'homme, le produit du travail effectué à l'aide de ces instruments, enfin les restes mêmes qu'il a laissés dans les couches quaternaires, plus ou moins confondus avec ceux des animaux que nous avons énumérés, éteints ou émigrés. Nous exposerons successivement les faits qui se rattachent, dans chacun des *âges* que nous avons admis, à ces trois ordres de preuves, en subordonnant, comme nous l'avons dit plus haut, l'histoire des cavernes à celle des alluvions (1).

Age du mammouth et de l'ours des cavernes.

Notre premier âge post-pliocène, caractérisé paléontologiquement par la coexistence d'animaux éteints comme le mammouth et l'ours des cavernes, émigrés comme le renne et l'hippopotame, actuels comme les chevaux, correspond géologiquement aux couches les plus profondes des alluvions fluviales, qualifiées *bas niveaux* par les hydrographes (Belgrand). La nomenclature de ces couches est très-variable. On les a longtemps désignées, à Paris, sous le nom de *diluvium gris*, les géologues belges les ont quelquefois distinguées comme *terrains ardennais*; ils constituent les étages quaternaires *inférieur* et *moyen* de M. Édouard Dupont (2). En Angleterre on les appelle *drift* (Prestwich, Murchison, etc.), *work-drift* (J. Trimmer), *cretaceous and subcretaceous drift* (Martin), *elephant-bed* (Mantell, Godwin-Austen). Etc.

Ces dépôts, très-nettement superposés en ce pays au *boulder-clay*, dont il a été parlé dans un chapitre antérieur (3), forment généralement la base de presque toutes les coupes complètes de terrains post-pliocènes. On peut y distinguer en Belgique et en France quatre zones de bas en haut, d'abord un mince lit de sable graveleux, puis, sur une épaisseur plus ou moins considérable, des cailloux roulés de volumes

(1) Voyez plus haut, p. 112, 116.

(2) Ed. Dupont, *Étude sur le terrain quaternaire des vallées de la Meuse et de la Lesse*. (Bull. Acad. Roy. de Belgique, 2^e sér., t. XXI, n^o 5.)

(3) Voyez chap. v, p. 122.

et de compositions très-diverses, mélangés de gros blocs non roulés, amenés de loin. En troisième plan se présentent des sables quartzeux à coquilles fluviatiles, que surmontent des argiles sableuses et marneuses à coquilles principalement terrestres et à concrétions calcaires.

La seconde couche est le gisement habituel des ossements fossiles et des produits du travail humain que l'on rencontre à des niveaux peu différents, les premiers isolés ou maintenant encore en partie leurs rapports naturels, les seconds, enfouis généralement un peu au-dessous de la couche ossifère.

C'est à mettre en dehors de toute contestation ces relations stratigraphiques, que Boucher de Perthes s'était surtout appliqué dans ses beaux travaux d'archéologie antédiluvienne. La question de gisement a été complètement élucidée par MM. Buteux, Hébert, Lartet, Delesse, Lyell, Preswich, Evans, Flower, Gaudry, Pouchet, H. Gosse, Desnoyers, Lubbock, Christy, de Verneuil, Cocchi, et une foule d'autres observateurs. Et il n'est plus possible aujourd'hui de contester, de bonne foi, la présence d'instruments taillés, d'ossements d'animaux portant des traces non équivoques de l'action humaine, de débris de l'homme enfin, dans les terrains alluviaux de bas niveaux, parfaitement intacts, qui contiennent la faune quaternaire ancienne, dont il a été parlé précédemment.

En présence de faits aussi nombreux et aussi concluants, les détracteurs de l'ancienneté de l'homme se sont vus contraints à renoncer à la théorie des remaniements qu'ils ont si longtemps soutenue en dépit des constatations minutieuses de leurs adversaires ; ceux-ci ont, en effet, noté avec soin, dans leurs recherches, l'absence de crevasses et d'excavations anciennes dans le sol à ossements fossiles, l'identité de coloration des pièces recueillies et des couches géologiques correspondantes, ocreuses, ferrugineuses, etc., les formes spéciales, enfin, qui se répètent sur les pierres et les os travaillés de la même époque et qui, pour les pièces les plus importantes au moins, appartiennent exclusivement ou peu s'en faut aux terrains quaternaires anciens. Les produits du travail humain sont

donc bien *en place* dans les alluvions à ossements d'animaux éteints. Ce qu'ils sont, l'examen rapide des travaux nombreux et intéressants dont Boucher de Perthes a été l'instigateur, l'étude de quelques collections publiques et privées de France et d'Angleterre, vont nous l'apprendre. Suivant l'ordre que nous avons précédemment adopté, nous commencerons par les instruments de pierre, point de départ habituel de tous les autres.

**Les instruments de pierre de l'âge du mammouth.
Haches, disques, racloirs, etc.**

Les instruments de cet ordre qui correspondent à l'âge du mammouth et que l'on rencontre avec les débris de cet animal et des autres mammifères éteints dans les alluvions des bas niveaux des fleuves, diffèrent si peu les uns des autres, de quelque région qu'ils proviennent, qu'il est possible de les faire entrer tous dans une classification assez simple, basée sur les formes qu'ils présentent. Avant d'aborder la description des formes propres aux instruments quaternaires anciens, il nous faut consacrer un court paragraphe aux variations générales qu'ils subissent, et qui portent d'abord sur la matière dont ils ont été tirés. Cette matière première, qui peut être le quartzite, le trachyte, la phonolithe, l'agate, l'obsidienne, est presque toujours empruntée aux diverses variétés de silex. Les silex pyromaque, cornés, jaspés, sont les plus fréquemment utilisés.

Ces instruments diffèrent encore par leur *patine*, car, s'il en est quelques-uns qui ont conservé leur teinte primitive, la plupart sont altérés à des profondeurs variables qui atteignent 4, 5 et 6 millimètres et plus. Cette patine est fréquemment blanche ou d'un blanc bleuté ou tirant un peu sur le jaune. Souvent elle est jaunâtre, ou d'un brun rouge, quelquefois d'un brun presque noir ou grise ou marbrée de noir et de gris (1).

(1) Sur deux cents silex taillés quaternaires de diverses provenances, que nous avons étudiés à ce point de vue, une soixantaine sont blancs, il y en a, à peu près, autant de jaunâtres, les silex jaunes de cire ou jaune rouge sont au



divisés d'une manière générale en instruments façonnés sur leurs deux faces, et en instruments qui ne portent que d'un côté les traces du travail humain.

Dans la première de ces catégories rentrent les *haches* ou *hachettes*, les *haches à talon*, les *ciseaux*, les *disques* ou *rondelles*, les *perçoirs* et les *racloirs*. A la seconde appartiennent les *couteaux* ou *lames*, les *pointes de lances* ou de *flèches*, les *grattoirs* et les simples *éclats*.

Parlons d'abord de ces instruments décrits sous le nom de *haches* et de *hachettes* par les archéologues, et qui, par leur abondance relative, les dimensions qu'elles peuvent atteindre, la complication de leur travail, etc., tiennent le premier rang entre tous les produits de l'industrie de l'homme quaternaire ancien. Les haches ou hachettes (nous leur laissons ce nom accepté par tous les savants spéciaux) sont des instruments obtenus à l'aide de fractures répétées, enlevant aux deux faces d'un bloc-matrice des éclats plus ou moins considérables, et combinées de façon à produire un bord tranchant plus ou moins continu.

On en distingue trois modèles; le premier et le plus anciennement connu est celui qu'a figuré Bagfort, en 1715, comme trouvé à Black Mary's avec une dent d'éléphant par Conyers (1), et dont MM. Boucher de Perthes, Lyell, Lubbock, H. Gosse, de Mortillet, Flower et bien d'autres auteurs ont donné des dessins.

Ce modèle, terminé par une pointe plus ou moins aiguë, offre des dimensions en longueur relativement considérables, de sorte que le contour de sa base a une figure elliptique. C'est la forme *lancéolée longue*. Elle est assez commune en Angleterre; dans la vallée de la Somme, elle constitue à peu près la moitié des instruments en pierre travaillée, elle est un peu moins commune dans la vallée de la Seine. On la rencontre en d'autres points, en Belgique par exemple et dans le nord et le centre de la France, Mons, Vaudricourt, Wissant, Cœuvres, Soissons, Pressigny, Châtellerault, Vendôme, etc.

(1) Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 176. — J. Lubbock, *trad. cit.*, p. 272, etc.

Dans le Midi elle devient rare, et présente généralement un travail grossier (Venerque). MM. E. de Verneuil, Louis Lartet, Casiano, Lartet, Casiano de Prado, Vilanova l'ont cependant trouvée en différentes localités de l'Espagne, à San-Isidro en particulier. Nous l'avons nous-mêmes découverte récemment à la surface des alluvions nilotiques, dans la plaine de Thèbes, à Deir-el-Bahari (1). M. Morétain a constaté sa présence en Palestine (Beit-Sahour), M. Taylor en Babylonie (Abou-Sher-Ain), et M. Bruce-Foote dans les dépôts quaternaires de Madras dans l'Indoustan (2).

Supposez la hachette encore pointue mais un peu plus large, de sorte que le contour de sa base, au lieu d'appartenir à une portion d'ellipse, décrive à peu près une demi-circonférence de cercle (fig. 29), vous aurez la forme *lancéolée courte* qui est surtout répandue en Angleterre. John Frere l'a découverte le premier à Hoxne, en Suffolk, au commencement de ce siècle (3).

Un certain nombre d'observateurs en ont recueilli des spécimens dans la Grande-Bretagne depuis quelques années; M. J. Hunt a signalé cette forme à Safester, dans l'archipel Shetland (4). On l'a quelquefois, mais rarement, découverte dans le nord et l'est de la France, à Cœuvres et à Charbonnières par exemple. Nous ne connaissons pas de représentants méridionaux de ce second modèle de hache quaternaire.

La hachette *amygdaloïde*, ainsi nommée parce qu'elle rappelle assez bien l'amande par son contour, a la forme d'un ovale plus ou moins allongé (5). Commune en Angleterre, où les gisements de Hoxne, de Thetford, de Biddenham, etc., en

(1) Hamy, *L'Ancienneté de l'homme en Égypte*. (Bull. Soc. Anthropol., 2^e série, t. IV, 1869.

(2) Congr. Intern., 2^e session, Paris, 1867, p. 113; 3^e session, Norwich, 1868. — *Memoirs of the Anthropological Society of London*, t. II, p. 333, fig. 2.

(3) J. Frere, *Archæologia*, t. XIII, p. 206, 1800. — Cf. J. Lubbock, *trad. cit.*, fig. 135, 136, p. 274.

(4) J. Hunt, *Report on Exploration into the Archaic Anthropology of the Island, of Unt, Brassay and the mainland of Zetland*. (Mem. of the Anthropol. Soc. of London, t. II, p. 333, fig. 2.)

(5) Lyell, *Anc.*, 2^e éd., fig. 11, p. 125, 179, 182. — Flower, *On some flint implements lately found in the valley of the Little Ouse River at Thetford*. (Quart. Journ., t. XXIII, p. 45.) — Etc.

ont fourni un certain nombre d'exemplaires ; elle est un peu moins répandue dans le nord de la France que la forme lancéolée longue, cependant, dans la Somme, elle forme encore les $\frac{3}{10}$ des silex taillés. Elle est moins abondante encore dans les vallées de la Seine, de l'Oise, etc. On ne l'a pas signalée, à notre connaissance, dans le midi de la France, mais elle se rencontre dans les alluvions à *Elephas Africanus* des environs de Madrid (San-Isidro). Elle occupe une place assez importante dans l'archéologie préhistorique de l'Indoustan.

Dans les trois formes que l'on vient de décrire, le travail de l'homme s'est exercé sur toute ou presque toute la surface de la pierre qu'il taillait. Il est quelquefois arrivé à l'ouvrier quaternaire, de rencontrer des silex de la craie terminés à une de leurs extrémités par une sorte de manche naturel ou *talon*, qu'il s'empressait d'utiliser. Dans ces cas exceptionnels, il appliquait son industrie à tailler à petits coups vers l'autre extrémité une pointe plus ou moins allongée (*perçoir*) un tranchant transversal (*ciseau*) ou conique (*hache à talon*) (1).

Les instruments de ces trois formes sont peu nombreux. L'importante collection de Boucher de Perthes n'en contenait que dix ou douze. Nous les trouverons un peu plus fréquemment dans les alluvions des plateaux, dont l'étude viendra plus loin.

Les *racloirs* ne sont pas beaucoup plus importants dans les gisements alluviaux que les derniers instruments dont il vient d'être fait mention. Cette forme est même si rare qu'il n'en existe que quatre dans la collection de Boucher de Perthes, qui aient été recueillis dans les dépôts de bas niveaux de la Somme (2), à Moulin-Quignon et à Menchecourt par exemple. Ces *racloirs* sont des instruments taillés sur leurs deux faces, de manière à présenter un tranchant courbe. Leur bord opposé présente une assez grande épaisseur, destinée probablement à donner à la main de l'artisan un point d'appui solide.

(1) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., fig. 12, p. 125. — Boucher de Perthes, *Antiquités Celtiques et Antédiluviennes*, t. III, pl. IV, fig. 8; pl. V, fig. 3; pl. VII, fig. 7; pl. X, fig. 34, Paris, 1861, in-8°. — Etc.

(2) Boucher de Perthes, *op. cit.*, t. III, pl. V, fig. 4, etc. — Cf. Mus. Impér. de Saint-Germain, salle I.





Les disques, encore nommés *rondelles*, peuvent être taillés sur une seule de leurs faces, aussi bien que sur les deux côtés, et les sables diluviens du Grand-Pressigny ont souvent rendu à la lumière des disques ainsi travaillés. Il y a aussi des instruments dont le contour rappelle celui des silex lancéolés (fig. 31 et 32) et amygdaloïdes qui n'ont été entamés que d'un seul côté, l'autre côté présentant la bosse de clivage, que la percussion détermine sur toutes les pierres à cassure conchoïde, silex, jaspes, etc. On les désigne, suivant leurs dimensions, sous le nom de *pointes de lances* ou de *pointes de flèches*.

Nous avons précédemment constaté l'existence de silex grossiers de ce type dans les dépôts pliocènes de Saint-Prest. L'arme quaternaire est bien supérieure à celle qui l'a précédée. En effet, outre que ses dimensions sont généralement beaucoup plus considérables, la face taillée porte dans toute son étendue et surtout vers la base les preuves d'un travail plus ou moins soigné.

On se rappelle que dans les flèches pliocènes, la base est ordinairement brute (1); les lances et les flèches des vallées de Somme ou de Seine, sont au contraire éclatées avec un certain soin vers leur extrémité articulaire amincie par des chocs intentionnels de manière à faciliter l'insertion de l'arme sur sa hampe. Quelques petites tailles à peu près symétriques par rapport à l'axe principal de la pierre utilisée, sont tout le travail que montrent les silex de *l'âge de l'éléphant méridional*. A *l'âge du mammouth*, les pointes que l'on recueille dans les alluvions de bas niveaux, présentent dans tout leur pourtour les traces des percussions qui déterminent la forme de l'instrument lancéolé ou amygdaloïde.

Des pointes de lances et de flèches ont été découvertes dans la vallée de la Somme (fig. 32), à Montières près Amiens, à Menchecourt, à Moulin-Quignon, au Champ de Foire, à la porte Saint-Gilles, à la porte Mercadé, etc. D'autres proviennent de Cœuvres (Aisne), du Pecq et de Poissy (Seine-et-Oise), de

(1) Voyez p. 92.

Fig. 33.

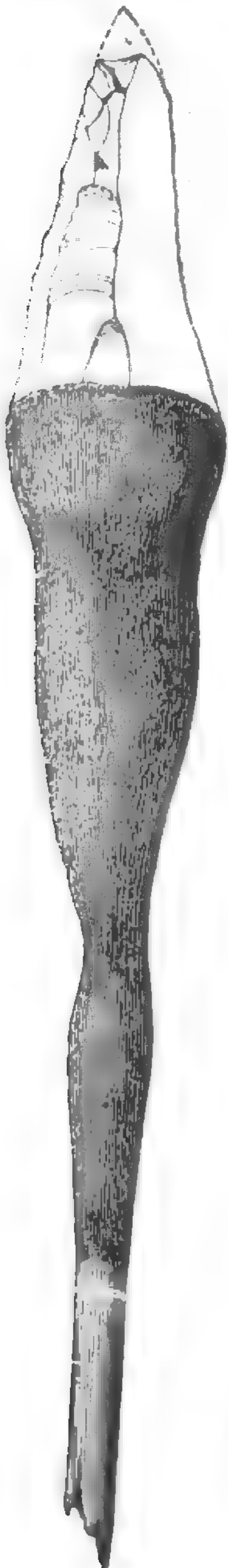


Fig. 32.

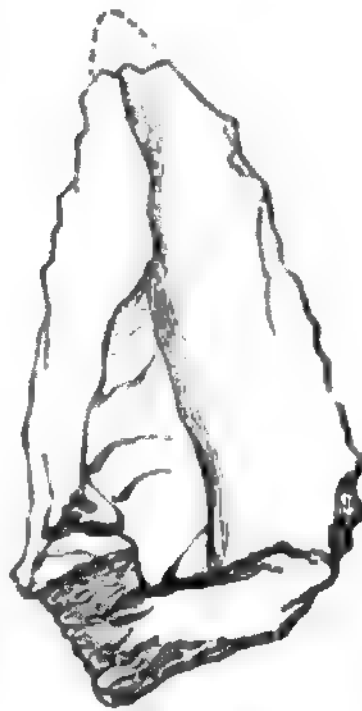


Fig. 31.



Fig. 35.

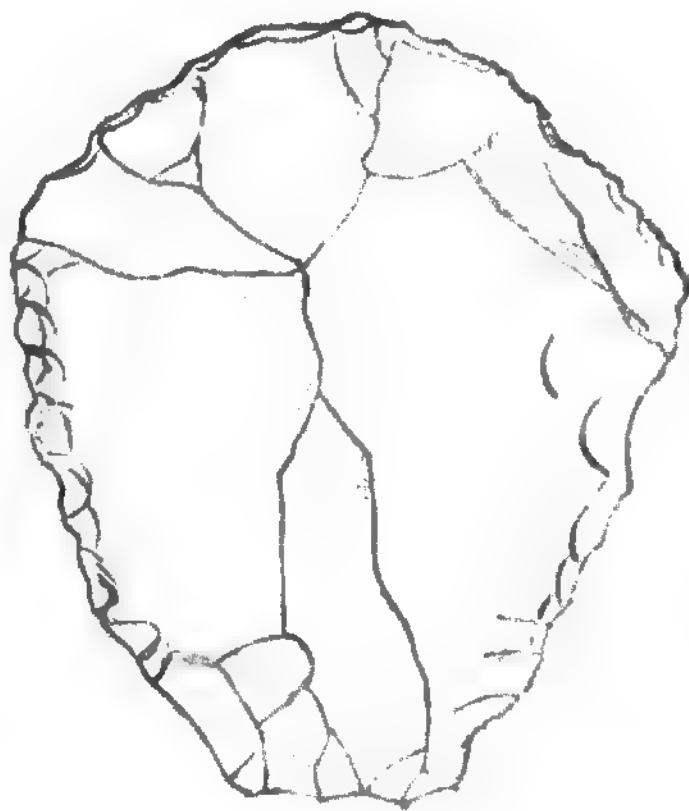


Fig. 32. — Pointe en silex des alluvions de bas niveau (Somme).

Fig. 33. — Pointe de lance en obsidienne, montée sur sa hampe.
(Nouvelle-Calédonie.)

Fig. 34. — Grattoir de l'âge du mammouth. (Vallée de Somme.)

Fig. 35. — Grattoir de l'âge du renne. (Grottes du Périgord.)
(Ed. Lartet et H. Christy, *Reliquiae*, p. 14.)

Levallois (fig. 34) et de Grenelle (Seine). Il s'en est trouvé quelques-unes dans les gisements du centre de la France et de la campagne de Rome (1). Elles abondent dans certaines cavités qui correspondent, comme nous le verrons, aux bas niveaux, et que nous ferons entrer dans notre deuxième groupe de cavernes. MM. Lartet et Christy en ont ramassé, par exemple, un grand nombre de beaux spécimens dans la grotte du Moustier, près Peyzac. Aussi beaucoup d'archéologues désignent-ils ce type d'instrument sous le nom de *type du Moustier*. Nous n'emploierons pas cette appellation qui, dans notre nomenclature, s'applique, nous l'avons dit, à des stations d'un aspect assez spécial pour servir de *types* auxquels nous pourrions rapporter les stations semblables observées en d'autres localités (2).

Des pointes de lances et de flèches on peut, à l'aide de transitions dont les collections de Saint-Germain nous offrent de remarquables exemples, passer à certaines lames d'aspect triangulaire qui se rattacheront très-facilement elles-mêmes à ces lames irrégulièrement quadrilatères, dont M. Reboux nous a communiqué un intéressant spécimen (fig. 36).

La lame dont le contour a été retaillé à petits coups dans une étendue plus ou moins considérable de façon à présenter un biseau épais, devient un *grattoir* (fig. 35). La plus ancienne variété de grattoir connue est celle de Thenay, dont nous avons entretenu le lecteur (p. 50). A l'époque quaternaire ancienne l'homme utilisait un grattoir à large tranchant ; le grattoir allongé à biseau étroit caractérise l'âge du renne (fig. 34). Un instrument de cette forme, mais d'un travail généralement plus parfait, était encore employé vers la fin de la période néolithique.

Lorsque l'on applique avec un marteau un coup léger, perpendiculairement à la surface d'un noyau de silex, une lame

(1) S. de Rossi, *op. cit.*, p. 13 et fig. 4, II et 6. — Bleicher, *Essai d'une monographie géologique du Mont-Sacrè, quelques mots sur l'ancienneté de l'homme dans la vallée de l'Anio*. (Bull. Soc. Hist. natur. de Colmar, 1864, p. 158.)

(2) Le plateau de Gebel Qournah dans la Haute-Égypte, nous a fourni récemment de très-beaux spécimens de pointes de lances et de flèches, exactement comparables à celles des alluvions de la Somme et des cavernes du Moustier; etc.



C'est à peine si sur cent instruments exhumés des graviers de cette rivière, douze ou quinze sont de cette forme. Il n'en est plus ainsi dans la vallée de la Seine. Ils dominent dans les sablières de Poissy et du Pecq (Seine-et-Oise). Dans Paris, ils sont relativement nombreux, à Neuilly, à Levallois, à Clichy. Il en est de même à Vendôme. Les couteaux abondent dans les grottes archéolithiques et néolithiques, on les trouve encore dans un certain nombre de dolmens et de tumulus. Et grâce aux traditions religieuses qui les avaient consacrés, leur emploi s'est longtemps maintenu, dans les temps historiques, en Égypte, en Phénicie, en Palestine, et jusque dans le Latium (1).

Stations-types des alluvions de l'âge du mammouth.

Types de Hexne, de Saint-Acheul, d'Abbeville.

Le court exposé qui précède, en faisant connaître les diverses formes de pierres travaillées à l'époque quaternaire ancienne, aura fixé, en même temps, la valeur de ces formes au point de vue d'une classification archéologique, et l'importance relative qu'elles prennent dans les différents bassins quaternaires. Nous avons vu, en effet, qu'il est quelques instruments exclusivement propres à l'*âge du mammouth*, tandis que d'autres, plus ou moins modifiés, ont encore été usités à des époques postérieures. Nous avons, de plus, constaté que telle forme, commune dans un bassin, comme celui de la Somme, pouvait être rare dans un autre bassin, celui de l'Infernet par exemple.

Déterminant la part plus ou moins grande que les divers ustensiles ont prise dans l'industrie des bassins explorés jusqu'à présent, nous arriverons à constituer quelques *types* de stations, types à *variabilité limitée*, si l'on peut s'exprimer ainsi, autour desquels il sera facile de grouper ensuite les stations moins importantes.

Le premier *type* ainsi constitué qui se présentera à notre

(1) Voyez plus haut, p. 42.

observation sera celui de *Hoxne*, le plus anciennement décrit des types quaternaires. Explorées par John Frere, en 1799, les couches de Hoxne, près Dis (Suffolk), ont été de nouveau étudiées avec beaucoup de soin par MM. Prestwich, Evans, etc. Le petit bassin qu'ils ont décrit, comme ceux des vallées de l'Ouse, du Lark, a été creusé aux dépens du *boulder-clay*, ce qui accuse de la manière la plus nette son origine *post-glaciaire* (1). La dépression a été remplie ensuite de tourbes et d'argiles, de sables et de graviers. La faune quaternaire est représentée dans ces couches par un éléphant, un cheval et un daim. John Frere, MM. Prestwich, Kerrison, etc., y ont recueilli les deux formes de silex lancéolés, courts et longs. La première, rare en dehors de l'Angleterre, semble jouer ici un rôle prépondérant : notre *type de Hoxne* sera donc *caractérisé par l'importance relative des haches lancéolées courtes*.

Le *type de Saint-Acheul* est caractérisé par l'importance relative des haches lancéolées allongées. Découvert par Rigollot en 1850 (2), le gisement de Saint-Acheul, aujourd'hui célèbre, a fait l'objet d'un si grand nombre de notices variées, dans ces quinze dernières années, qu'il nous paraît inutile d'insister sur ses caractères géologiques, paléontologiques, etc. Il nous suffira de rappeler que des couches à silex taillés, qui n'ont jamais subi de remaniements, y sont composées de graviers siliceux, de sables crayeux blanchâtres, etc., et que la faune qu'on y a recueillie comprend l'*elephas antiquus*, l'*elephas primigenius*, l'*hippopotamus amphibius*, etc. Avec les ossements de ces grands animaux, souvent même à des niveaux un peu inférieurs à ceux qu'ils occupent dans les coupes (3), un grand nombre de paléontologistes et d'archéologues ont rencontré *en place* à 3^m50, 6 mètres et même 7^m50 de la surface du sol, les instruments que Rigollot y avait signalés (4). Ces silex taillés de Saint-Acheul sont des hachettes de forme lancéolée allon-

(1) Voyez plus haut, p. 422. — Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd. fr., fig. 27, p. 184.

(2) Rigollot, *Mémoire sur des instruments en silex trouvés à Saint-Acheul*, Amiens, 1854, in-8°. — Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 105.

(3) Nous citerons parmi les plus récentes celle de M. Tylor. (*Quart. Journ.*, etc., 1869.)

(4) Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 145, fig. 23.

gée ou amygdaloïde, des haches à talon, des perçoirs, des lames, etc. Les instruments lancéolés allongés constituent les $\frac{35}{100}$ environ de la masse totale des pierres travaillées ; les instruments de forme ovale y entrent pour $\frac{30}{100}$, les haches à talon et les perçoirs pour $\frac{10}{100}$, les lames enfin, qui sont très-rares, pour $\frac{5}{100}$ seulement. La même prédominance de la forme lancéolée longue se retrouve en quelques autres points, à la Porte-Mercadé, par exemple, à Mautort, à Thuisson, à Moulin-Quignon, dans les bas niveaux de Grenelle (Gosse), etc.

Des recherches insuffisantes nous avaient fait admettre qu'il en était ainsi partout dans la vallée de la Somme (1). Il est cependant un certain nombre de gisements où la proportion est inverse ou peu s'en faut, en ce qui concerne les haches. On remarque surtout ce type aux environs d'Abbeville, et nous lui avons donné le nom de cette localité. Géologiquement, les stations-types dites d'Abbeville correspondent aux graviers et aux sables des bas niveaux de la Somme. Elles contiennent des débris de mammoth, de cheval, etc. Archéologiquement elles sont caractérisées par l'importance relative des hachettes amygdaloïdes.

Type de Levallois.

A côté de ces gisements où les haches quaternaires dominent, la vallée de la Somme en contient un autre dont la valeur démonstrative, au point de vue de l'ancienneté de l'homme, a été longtemps contestée. Nous voulons parler de celui de Menchecourt. Les graviers de bas niveaux (2) y renferment, avec les restes de l'ours des cavernes, d'un grand felis, de l'hyène des cavernes, du mammoth, du rhinocéros à narines cloisonnées, du cerf de la Somme, du renne, du bœuf primitif, un certain nombre de silex taillés bien caractérisés, mais se rapportant en majeure partie à la forme dite

(1) Voyez notre note 1, p. 146 de la 2^e édition de l'*Ancienneté de l'homme*, de Lyell.

(2) Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd. fr., p. 132 et fig. 18.

lame ou *couteau*, que certains archéologues ont longtemps repoussée. Ceux-ci représentent une moitié des instruments recueillis; l'autre moitié se compose de haches de toutes formes auxquelles il faut joindre quelques racloirs et quelques disques. Cette prédominance des couteaux rattache Menchecourt au type de la vallée de la Seine, qui a été

Fig. 38.

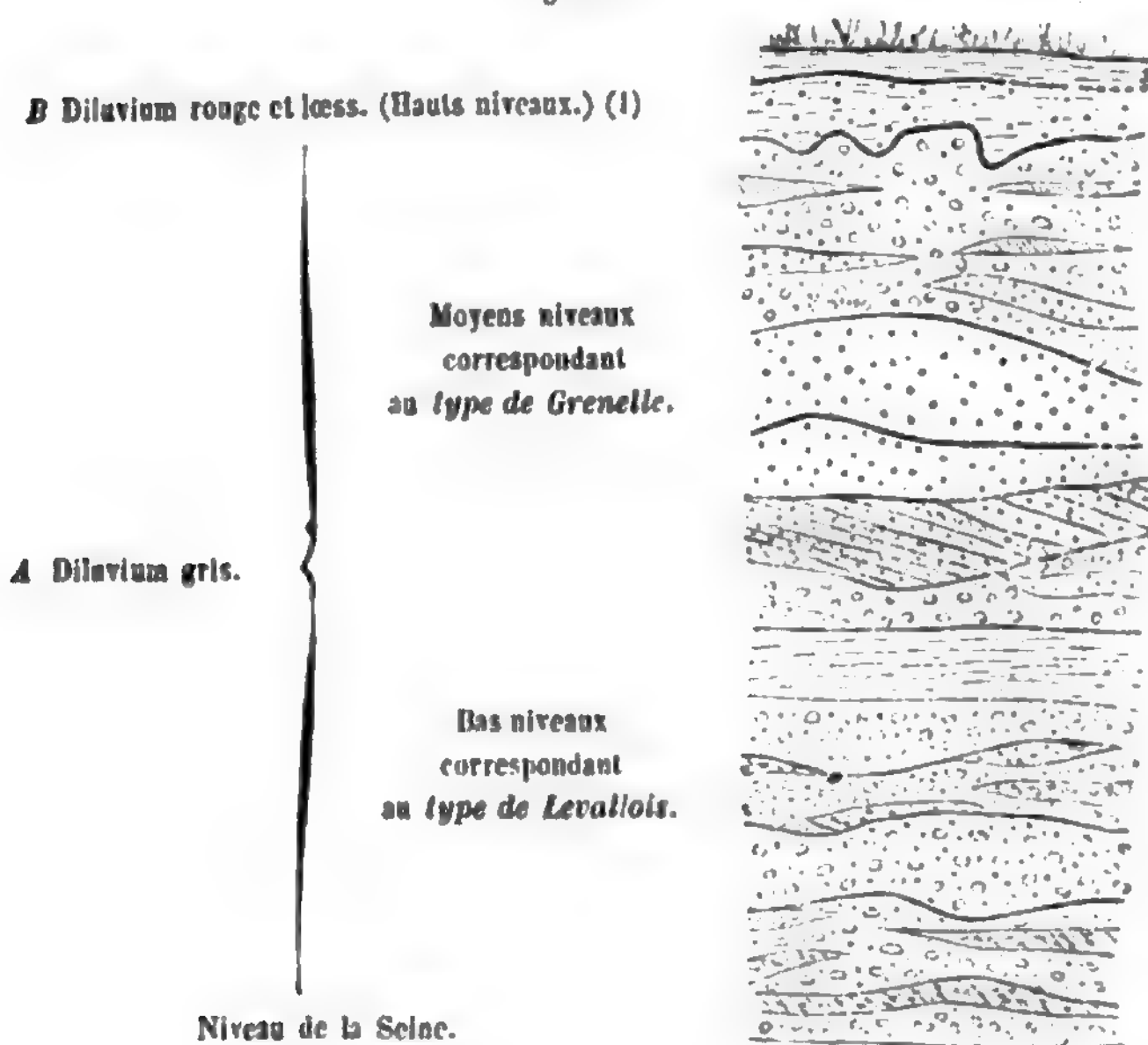


Fig. 38. — Coupe d'un terrain quaternaire de la Seine.

surtout étudié avec soin à Levallois par M. Reboux. Les lames sont si abondantes dans cette localité et les autres formes relativement si rares dans les alluvions de bas niveaux qu'on y exploite (fig. 38), que cet archéologue a été conduit à supposer que les couches profondes, caractérisées paléonto-

(1) On donne quelquefois ce nom à quelques couches très-anciennes, situées à des altitudes relativement considérables, par rapport au fleuve, à celles de Montrenil et de Villejuif, par exemple (voyez plus haut, p. 411). Pour éviter toute confusion ne vaudrait-il pas mieux désigner ces dépôts comme d'*anciens niveaux*, tandis qu'on donnerait le nom de *hauts niveaux* aux terrains directement superposés, comme dans la coupe ci-jointe, aux *niveaux* bas et moyens.

logiquement par les éléphants, les chevaux, etc., pouvaient bien correspondre à un âge spécial où l'on éclatait le silex, âge antérieur à celui où l'homme taillait les hachettes de la Somme, etc. (1). Ce que nous avons dit de l'industrie tertiaire et des *types de Thenay et de Saint-Prest* suffit à démontrer que la taille a été tout d'abord appliquée aux pierres par l'homme. On a d'ailleurs découvert à plusieurs reprises des hachettes dans les couches inférieures de cette rive de la Seine, à Clichy, par exemple, où M. Lartet a trouvé le premier, dans les graviers à *elephas antiquus* et *primigenius*, une hache taillée. Levallois doit donc renoncer à représenter une époque spéciale dans l'histoire des premières sociétés européennes. Il lui restera l'honneur de donner son nom à l'un des types les mieux accusés de l'âge du *mammouth*, le *type de Levallois*, caractérisé, au point de vue spécial auquel nous nous plaçons, par l'importance relative des lames et des couteaux. Ce type est représenté dans la vallée de la Somme par Menchecourt, dans celle de la Seine par Poissy, Le Pecq, Neuilly, Clichy, etc., etc.

Type de Clermont-sur-Ariège.

Pendant que Boucher de Perthes plaidait énergiquement dans le nord de la France la cause de l'ancienneté de notre espèce, un professeur de Toulouse, M. le docteur J. B. Noulet, explorait attentivement les dépôts quaternaires des bassins de la Garonne et de l'Ariège, du Tarn, du Lot et du Gers. Dans une note présentée en 1853 à l'Académie de Toulouse, il énumérait les fossiles découverts dans ces terrains et soutenait la coexistence de l'homme avec l'*elephas primigenius*, le *rhinoceros tichorinus*, le *felis spelæa*, etc., qu'il avait rencontrés dans les couches post-pliocènes (2).

(1) Reboux, *Silex taillés associés à des ossements fossiles dans les terrains quaternaires des environs de Paris*. (Congr. Internat., 2^e sess., Paris, 1867, p. 103 et suivantes.)

(2) J.-B. Noulet, *Note sur les dépôts pleistocènes des vallées sous-pyrénéennes et sur les fossiles qui en ont été retirés*. (Mém. Acad., Toulouse, 4^e sér., t. IV, p. 125, 1854.) — Cf. J.-B. Noulet, *Note sur des restes de cheval et de cerf découverts à Toulouse*. (Ibid., t. V, p. 156, 1855). — Etc.

Cette note paraît avoir été mal accueillie au sein de ce corps savant, et les conclusions de M. Noulet, quoique soutenues par M. Joly qui, plus de vingt ans auparavant, avait défendu la même cause à propos des fouilles de Nabrigas, n'ont été acceptées que bien plus tard, lorsque l'étude des terrains de la Somme eut démontré la contemporanéité de l'homme et des grands mammifères quaternaires dans cette vallée (1).

Les faits sur lesquels M. Noulet s'appuyait sont les suivants. Dans un vallon voisin de Toulouse, creusé aux dépens des lits horizontaux des terrains miocènes, existe une couche formée de sable jaune grossier et de rognons ou galets enlevés aux terrains tertiaires voisins : cette couche, recouverte d'une nappe argilo-sableuse analogue au limon ou lehm de la vallée du Rhin, a reçu, en raison de ce rapport stratigraphique, le nom de dépôt *sous-lehmien*. Dans les graviers qui la composent se sont rencontrés l'*elephas primigenius*, le *rhinoceros tichorhinus*, le *felis spelæa*, le *megaceros hibernicus*, un cheval et un bœuf, ainsi que des cailloux en quartzite de provenance pyrénéenne. De telles pierres, complètement étrangères aux alluvions dont on les exhume, auraient suffi à démontrer l'antériorité de l'homme par rapport au dépôt étudié par M. Noulet, si d'ailleurs les quartzites de Clermont-sur-Ariège n'avaient été taillés. Les formes qu'ils affectent sont le *disque* dont nous avons donné plus haut la description et fait connaître l'extension géographique, le *coin* triangulaire grossier et l'*éclat*.

Le disque prédomine ; comme l'importance relative de cette forme se retrouve dans d'autres stations du Midi (vallées de la Hize (Noulet), de la Sausse, de la Ceillonne (V. d'Adhémar), contemporaines des grands mammifères éteints ; nous croyons pouvoir élever au rang de *type*, le gisement de Clermont, *caractérisé par l'importance relative des disques ou rondelles* (fig. 30, p. 187), et se rattachant par l'intermédiaire des gisements de bas niveaux de la Seine, où cette forme n'est

(1) Voir, sur ce sujet, un rapport de M. le professeur Hébert. (*Rev. Soc. Sav.*, 1862.)

pas rare (Levallois), aux *types* de la Somme dans lesquels le disque ne joue plus qu'un rôle tout à fait secondaire.

Ossements incisés des bas niveaux.

A quelque type qu'elles appartiennent, les stations de l'*dge* que nous étudions peuvent contenir, à côté d'os plus ou moins abondants, roulés ou non, entiers ou fracturés par quelque cause naturelle, un petit nombre de débris de squelettes d'animaux portant la trace des divers instruments de pierre dont nous venons de tracer la description. Nous avons vu (1) que les sauvages habitants de la France centrale à l'époque miocène ont laissé sur l'*halitherium* de Pouancé la marque de leurs grossiers outils, et que les ossements des dépôts pliocènes de Saint-Prest et du Val-d'Arno présentent fréquemment des entailles et des stries, que l'action humaine peut seule expliquer. Les pièces quaternaires de cette nature diffèrent peu, en général, de celles des temps tertiaires dont nous avons donné la description. M. Ed. Lartet auquel, ainsi que nous l'avons dit, la paléontologie humaine doit les premiers renseignements sur ce sujet (2), a découvert en effet, sur un certain nombre d'ossements recueillis dans la vallée de la Somme, des *incisions linéaires*. Le rhinocéros à narines cloisonnées, le cerf de la Somme (*C. Somonensis*), le cerf commun lui en ont successivement offert des traces. Boucher de Perthes a fait quelques observations du même genre (3). Or l'origine quaternaire de ces divers ossements incisés était parfaitement authentique, et les dépôts dont on les avait extraits, parfaitement définis.

Dans le bassin de la Seine, il en était de même : les os étudiés par M. Lartet provenaient en partie du creusement du canal de l'Ourcq. Alexandre Brongniart avait donné la des-

(1) Cf. p. 58.

(2) Voyez plus haut, p. 35.

(3) Boucher de Perthes, *op. cit.*, t. III, p. 243, etc.

cription détaillée des terrains qu'il considérait comme d'une plus haute antiquité que ceux des vallées, et Cuvier avait figuré ou mentionné les pièces dans son grand ouvrage (1). Les fragments de l'aurochs de cette provenance montraient « des incisions vraiment profondes faites apparemment par un instrument à tranchant courbe et inégal » (2), et la portion de crâne de *Megaceros Hibernicus* du même gisement profond présentait « des marques significatives de mutilations et d'écorchures d'animal récemment tué. » Dans ces deux derniers cas, les coupures des os ont quelque chose de spécial. C'est un tranchant courbe « avec de petites inflexions transverses » qui, pour M. Lartet, a fait les incisions des os du canal de l'Oureq, ce qui s'applique exclusivement à certains instruments de l'âge du mammoth, haches, disques, racloirs, etc. Ces divers outils sont encore probablement les agents mécaniques qui ont entamé quelques-uns des ossements recueillis par MM. Reboux et Martin dans le même bassin.

Des faits de même ordre ont été observés dans le midi de la France. M. Combes, par exemple, a signalé dans une gravière, à Boyer (Lot), avec un squelette presque entier d'*elephas primigenius*, des os d'herbivores qui portent des fractures spéciales (3). Nous avons déjà dit que des ossements de *megaceros*, recueillis en Angleterre et en Irlande, portent également des empreintes bien marquées (4).

(1) Alex. Brongniart, *Descript. des envir. de Paris*, p. 562, pl. I, A., fig. 2), Paris, 1822, in-4°. — Cuvier, *Oss. foss.*, t. IV, pl. 6, fig. 9, 1823, in-4°.

(2) Ed. Lartet, *On the coexistence of man with certain extinct Quadrupeds proved by fossil Bones, from various pleistocene deposits, bearing incisions made by sharp instruments.* (*Proceedings of the Geol. Soc. of London*, t. XVI, p. 471, 1860.) — Cf. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e série, t. XVII, p. 492, 1860.

(3) Combes, *Études géologiques sur l'ancienneté de l'homme... dans les vallées du Lot et de ses affluents*, Agen, 1865, br. in-8°.

(4) Voyez plus haut, p. 36 — Dans une note annexée au mémoire de M. Ed. Lartet, que nous venons d'analyser, il est dit qu'un tronc de chêne, extrait d'une forêt submergée à Strandhall, portait des traces de hachette. Nous ignorons malheureusement l'âge de ce gisement. (*Loc. cit.*, p. 344.)

Fossiles et cailloux perforés.

L'action humaine se traduit encore dans les alluvions de bas niveaux, par l'utilisation de certaines pierres et de certains fossiles, tantôt à titre d'ornements, tantôt comme instruments. Ces derniers sont beaucoup plus rares, ce sont généralement des cailloux naturellement percés, dans la cavité desquels l'homme primitif a introduit un manche et qu'il a transformés en marteaux. Le trou de la pierre était-il insuffisant, l'artisan fossile, à l'aide d'un silex, agrandissait l'ouverture jusqu'à lui donner les dimensions qui lui étaient nécessaires. Le musée de Saint-Germain possède des pièces de cette nature trouvées dans la vallée de la Somme, par Boucher de Perthes; à Levallois et à Neuilly, par M. Reboux; M. Ém. Martin en possède quelques autres des bas niveaux de Grenelle.

A côté de ces percuteurs, nous devons mentionner avec un point de doute les silex à cavités accidentelles, qui, plus ou moins taillés d'un côté, ont pu, comme le croit Boucher de Perthes, servir de vases (1) aux peuplades sauvages de la vallée de la Somme (?). Les ornements trouvés dans les alluvions à *elephas primigenius* sont des pièces d'enfilage, fabriquées avec des cailloux ou avec des fossiles de la craie, que les paléontologistes désignent sous les noms de *coscinopora globularis*, d'*orbitolina concava*, etc. Rigollot (2) le premier les a signalés à Saint-Acheul où ils sont abondants (musée du Louvre, de Saint-Germain, de Cluny), et parfois il les trouvait ensemble souvent agglomérés dans un petit espace; Goubert et M. Gaudry en avaient ainsi rencontré dans la vallée de la Somme (3). M. Beaune a fait au Pecq de semblables découvertes. Ces fossiles peuvent être trouvés intacts dans le

(1) Boucher de Perthes, *Antiquités Celtiques et Antédiluviennes*, t. III, p. 467, et pl. IX, fig. 8, 9 et 10.

(2) Rigollot, *op. cit.*, p. 16.

(3) Cf. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e série, t. XVII, p. 17, 1860.

quaternaire comme dans la craie; quelquefois le trou qui les traverse est d'origine naturelle, ou bien il est incomplet. Mais sur un grand nombre de ces coscinopores, on voit une large cavité artificielle (1) qui a semblé à Rigollot fournir la preuve d'un enfilage comparable à celui des grains d'un chapelet. Le trou central serait d'ailleurs constamment naturel, ainsi que l'ont pensé quelques archéologues, que cela ne prouverait pas que ces fossiles accumulés en petits tas dans certains points des bas niveaux des rivières et *tous perforés*, n'aient pas été utilisés comme bracelets, comme colliers, comme chapelets même par les indigènes quaternaires des vallées de la Somme, de la Seine, etc.

Ajoutons que des pièces semblables ont été ramassées à Korsabad, dans les fouilles de Ninive, et que M. H. Milne Edwards a reconnu dans la collection déposée au Louvre une espèce, au moins, identique à celle de nos alluvions profondes (2).

L'usage de semblables ornements s'est maintenu très-tard sans doute, car dans une sépulture de l'âge du fer à Equihen, nous avons trouvé associées à une rondelle en pâte de verre d'un assez beau travail deux coscinopores perforées.

M. Émile Martin suppose que des pierres remarquables par leurs formes bizarres, leurs couleurs variées, certains hasards de cassures ou de perforation ont pu être apportées par l'homme dans les gisements de Grenelle où il les rencontre assez abondamment répandues. Cela n'est pas impossible : nous verrons, en effet, qu'en Belgique, M. Dupont a reconnu de véritables collectionneurs d'échantillons d'histoire naturelle dans quelques troglodytes de la vallée de la Lesse. Les pierres de M. Émile Martin pouvaient être aussi précieuses pour nos amateurs de Grenelle que les fossiles miocènes de la Marne et de Seine-et-Oise pour les *naturalistes* des grottes de Chaleux, de Furfooz, etc. (3).

(1) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 129 et fig. 14.

(2) Cf. Lartet, *op. cit.* (Ann. Sc. Nat., 4^e série, t. XV, p. 183.)

(3) Cf. Ed. Dupont, *Ethnographie de l'homme de l'âge du Renne*, etc., p. 40 et 41.

Seulement l'emploi de ces coquilles, natices, cérithes, pétoncles, etc., est attesté par les perforations qu'elles ont subies, il n'en est pas de même des *bijoux* de M. Martin, dont l'utilisation reste encore à démontrer.

Étude des ossements humains trouvés dans les alluvions de l'âge du mammoth.

Les monuments de l'histoire de l'homme quaternaire ancien sont extrêmement abondants, on vient de le voir ; mais autant les instruments de son travail se rencontrent fréquemment dans certaines couches de bas niveaux, autant sont rares ses propres restes dans les mêmes gisements. Cette rareté s'explique, en grande partie, par les causes multiples qui s'unissent pour détruire les débris organiques en général dans les dépôts de transport, et auxquelles certains os très-solides de grands animaux savent presque seuls résister (1). Le squelette de l'homme se trouve, en présence des âges naturels, dans les mêmes conditions, ou peu s'en faut, que ceux du loup, du sanglier, du chevreuil, du blaireau, et qui ne figurent que depuis bien peu de temps dans la première faune post-pliocène (2). Comme ces animaux, il avait échappé presque toujours aux observateurs.

Ajoutons que lorsque ceux-ci signalaient par hasard sa présence dans des couches de cet âge, les influences d'école dont nous avons précédemment parlé (3), l'avaient fait rayer sous prétexte de remaniements des catalogues paléontologiques.

Vallées du Rhin et de ses affluents.

Jøger, H. de Meyer, Ami Boué, Crahay, et quelques autres naturalistes encore avaient exhumé des dépôts anciens des vallées du Neckar, du Rhin, du Schutter, de la Meuse, des

(1) Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 159. — Troyon, *l'Homme fossile*, Lausanne, 1867, in-8°, p. 29-33, etc.

(2) Lubbock, *op. cit.*, p. 283.

(3) Voyez plus haut, p. 33.

débris humains intéressants. Grâce aux préjugés auxquels nous faisons allusion, l'anatomie n'en a point encore été donnée.

La découverte de Joeger attestait la contemporanéité dans les gisements quaternaires de Canstadt, près Stuttgart, des ossements de l'homme et de ceux des ours, des hyènes, des éléphants, etc. (1). H. de Meyer avait reconnu sa présence dans des conditions analogues à Mosbach, près Wiesbaden (2). Nous ignorons ce qu'étaient, dans l'un et dans l'autre cas, les restes humains trouvés par ces deux paléontologistes.

Il en serait de même de la trouvaille de Lahr, si, grâce à l'intervention de Gratiolet, M. Pruner-Bey n'avait pas donné un coup d'œil rapide à la caisse qui, depuis 1823, dissimule ces os dans un grenier du Muséum. Quant aux découvertes des environs de Maëstricht, nous ne possédons qu'une brève notice insérée par M. Spring dans les *Bulletins de l'Académie Royale de Belgique* pour 1864. C'est à l'aide de ces matériaux et de ceux que M. Faudel a recueillis à Eguisheim en 1867, que l'on pourra tenter, un jour, la reconstitution de l'homme fossile qui fut contemporain de la première faune quaternaire dans les vallées du Rhin et de ses affluents. En l'absence de descriptions précises, nous serons contraints d'être brefs sur ce sujet.

Comme le crâne de Stangenäs (3), ceux de Lahr, de Maëstricht, d'Eguisheim sont dolichocéphales. Du premier nous ne savons pas autre chose, sinon qu'il est féminin et qu'il rentre dans le groupe *celtique* de M. Pruner-Bey, groupe auquel semble déjà appartenir le crâne des couches soulevées du Bohuslän dont il vient d'être question. Nos renseignements sont moins vagues sur les autres crânes des mêmes dépôts à mammifères éteints.

M. Spring nous dit, en effet, que sur le crâne trouvé en novembre 1860, par M. de Binckhorst, dans le limon ou

(1) G. F. Joeger, *Ueber die fossilen Säugethiere*, etc., 1839. — Voyez A. d'Archiac, *op. cit.* (*Rev. Cours Scient.*, t. I, p. 422).

(2) *Neu Jahrb.*, 1839, p. 78; 1841, p. 241; 1843, p. 583.

(3) Voyez plus haut, p. 129.

lehm de la Meuse, les arcades sourcilières sont très-fortes et rapprochées de la ligne médiane, les orbites grandes, ovales, obliques, le front bas et étroit, enfin que « la suture coronale se trouve de plusieurs centimètres plus en arrière que de coutume » (1).

L'os frontal trouvé par Crahay à Caberg coïncide, suivant M. Spring, avec celui de M. de Binckhorst et présente les mêmes caractères d'aplatissement et de saillie des arcs sourciliers (2). Il ressort enfin de la description du docteur Faudel que le fragment de crâne trouvé dans le *lehm* à Eguisheim

Fig. 39.



~~~~~ EGUISHHEIM

~~~~~ NEANDERTHAL.

Fig. 39. — Fragment de crâne humain trouvé dans le *lehm*, à Eguisheim (Haut-Rhin).

(Bull. Soc. Anthropol., 2^e série, t. II, p. 130.)

Le pointillé indique le contour du crâne de la caverne de Neanderthal dont il sera question dans le chapitre suivant.

avec les restes du mammouth, d'un grand cerf indéterminé, d'un cheval et d'un bœuf, présente aussi la saillie considérable des arcades sourcilières, l'aplatissement marqué du front qui est en même temps étroit (3), enfin l'allongement

(1) Spring, *Les hommes d'Engis et les hommes de Chauraux*. (Bull. Acad. Roy. de Belgique, t. XVIII, p. 491, 1864.)

(2) Spring, *loc. cit.*, p. 492. — Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 377, note 1.

(3) Les seules mesures utiles que donne ce fragment crânien sont les suivantes : le diamètre frontal minimum, qui se prend entre les deux points les plus rapprochés en avant des lignes courbes temporales (Crull, etc.), et qui est seulement de 92^{mm} ; et la courbe frontale qui atteint 135^{mm}, divisée en sous-

général des os de la voûte dans le sens antéro-postérieur qui caractérise les dolichocéphales (1).

Il faudrait ajouter à ces caractères tirés de l'examen des crânes, ceux qu'a fournis l'étude de la face, dans le seul cas où cette région n'avait pas été détruite. Ils sont malheureusement exposés en des termes si vagues, qu'il n'y a rien à en tirer au point de vue de l'anatomie comparée des races humaines, M. Spring s'étant borné à constater que *la face est bien développée* et que *la mâchoire inférieure circonscrit un espace très-large*. Tout ce que nous savons du maxillaire inférieur trouvé avec cette tête, par M. de Binckhorst, c'est qu'il est *en pointe triangulaire* et que *les dents incisives sont insérées obliquement*. La seconde mandibule, découverte par Crahay en 1823, et déposée au musée de Leyde, n'a pas encore été décrite.

Une race dolichocéphale, dont l'étude anatomique est encore bien imparfaite, a donc peuplé *exclusivement* les vallées du Rhin et de ses affluents à l'époque du *mammouth*, et elle s'y est si anciennement établie, qu'à Lahr, 24 mètres de dépôts alluviaux ont pu, suivant M. Ami Boué, se superposer à des débris humains qui lui appartiennent (2). En Italie, c'est encore un individu susceptible d'être rattaché à cette même race, dont nous allons rencontrer le crâne malheureusement mutilé dans la tranchée de l'Olmo.

Crâne de l'Olmo.

Cette intéressante pièce a été découverte dans les travaux de construction du chemin de fer d'Arezzo, le 16 juin 1863 (3).

cérébrale (25^{mm}) et en cérébrale (110^{mm}). On sait que ces deux parties du frontal sont limitées par la ligne horizontale qui joint un point frontal minimum à l'autre. L'épaisseur maximum de cette voûte est de 10 à 11 millimètres.

(1) Faudel, *Note sur la découverte d'ossements fossiles humains dans le loess de la vallée du Rhin, à Eguisheim, près Colmar*, Extrait des *Bull. Soc. Hist. Nat. de Colmar*. Colmar, 1867, br. in-8°, p. 8. — Ces mêmes caractères existaient sur un crâne ramassé dans le diluvium d'Ingolheim et présenté aux naturalistes réunis à Giessen (V. Meunier. *Rev. Scient. de l'Opinion Nationale* du 6 novembre 1866).

(2) Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 373, n.

(3) I. Cocchi, *L'uomo fossile nell'Italia Centrale*, Milan, 1867, in-4°, p. 7.

Il gisait avec un petit fragment de face, une belle pointe de lance ou de flèche en silex, et un peu de charbon de bois, à une profondeur de 15 mètres environ, dans une argile lacustre qui contient des restes de la faune post-pliocène (défense d'éléphant, mâchoire inférieure de cheval fossile (var. *Lartetii*), et à laquelle sont superposés, sans remaniements aucuns, les sables et les cailloux ferrugineux du post-pliocène inférieur ou supérieur (1), un *lehm* ou limon souvent dénudé, enfin les alluvions plus ou moins importantes, rapportées par M. Cocchi à la *période récente*.

Le terrain est caractérisé géologiquement par les rapports stratigraphiques qu'on vient d'énumérer, paléontologiquement par les animaux éteints qu'on a nommés, archéologiquement par la pointe de silex représentée par M. Cocchi dans la planche III de son beau mémoire, et qui ressemble complètement aux pointes de lance de la Somme, de la Seine, etc (2). Le crâne appartient donc assurément au premier âge quaternaire dont nous faisons le tableau rapide. Comme les crânes anciens de même date relative, extraits de divers points de la vallée du Rhin, il est *dolichocéphale*.

Ce caractère si important lui avait été tout d'abord refusé, par M. Vogt (3), qui, trompé par une déformation subie par les os crâniens sous des influences posthumes, lui avait assigné un indice céphalique dépassant 85 (4). M. Cocchi lui avait attribué l'indice 86,5. Et cependant de l'examen des planches, publiées par ce savant, il semblait ressortir que la pièce dont il est ici question possède très-réellement la forme dolichocéphale ; nous nous sommes efforcé de démontrer (5) que ces deux chiffres correspondent à peu près à l'indice du crâne *déformé*, mais que le même rapport sur le crâne, rétabli dans sa forme naturelle, doit approcher beaucoup du chiffre 73.

(1) *Id.*, *ibid.*, p. 60.

(2) Voyez plus haut, fig. 31, 32, p. 188, 190.

(3) C. Vogt, *Su alcuni antichi cranii umani rinvenuti in Italia*, br. in-8°, Turin, 1866 et *Bull. Soc. Anthropol. de Paris*, 2^e sér., t. I, p. 82 et suiv., 1866.

(4) Voyez plus haut, p. 129, n. 2.

(5) E. T. Hamy, *Étude sur le crâne de l'Olmo*. (*Bull. Soc. Anthropol. de Paris*, 2^e sér., t. III, p. 112, 1868.)

L'examen détaillé du crâne vient à l'appui des conclusions auxquelles nous nous sommes arrêté ; la prépondérance marquée des dimensions antéro-postérieures de chaque os sur ses dimensions transversales, la longueur du frontal en particulier de la racine du nez au bregma, la forme de la ligne d'insertion du muscle temporal indiquent manifestement une dolichocéphalie comparable à celle du crâne d'Eguisheim précédemment décrit et figuré.

Comparable à cette pièce comme aux autres pièces de même nature des vallées du Rhin, de la Meuse, etc., par l'étendue relative de ses proportions d'avant en arrière, le crâne de l'Olmo en diffère complètement dans sa région frontale qui, au lieu d'être déprimée et comme fuyante, est relativement élevée. A la place des sinus développés de la première, nous trouvons, sur la seconde, des arcades sourcilières à peine indiquées, au lieu d'un front étroit de 94 millimètres de largeur (*diamètre frontal minimum*), un front large qui mesure 140 millimètres à peu près.

Ces variations sont-elles de nature à faire supposer que le crâne de l'Olmo appartienne à une race différente de celle qui peuplait vers les mêmes temps les rives du Rhin ? Nous ne le croyons pas. Si nous étudions en effet la conformation du crâne d'un certain nombre de sujets de races que leur isolement a permis de se développer pendant de longues années, pures de toute espèce de mélange, nous verrons se produire des variations très-étendues. Chez les Australiens, par exemple, examinés par M. Huxley, chez les Lapons dont M. Bertillon a donné la description, on observera d'un individu à un autre individu, d'un âge à un autre âge, d'un sexe à l'autre sexe, des différences considérables.

L'étude d'un certain nombre de crânes de race *dolichocéphale néolithique* (celtique de M. Pruner), voisine de celle à laquelle appartiennent en partie du moins les individus fossiles dont nous faisons la description, nous a conduit à penser que c'est l'influence du sexe qui s'est traduite par l'atténuation des saillies du frontal, chez l'individu vraisemblablement féminin que M. Igino Cocchi nous a fait connaître. Quant

aux différences de capacité des lobes frontaux, accusées par l'écart, entre les chiffres qui représentent les diamètres frontaux, on sait que les variations individuelles suffisent à rendre compte de divergences énormes.

Il nous reste, pour avoir terminé la description du crâne de l'Olmo, à faire connaître en peu de mots une disposition spéciale que présentait dans sa moitié postérieure la suture sagittale. Nous voulons parler de la dépression qu'on observe dans cette région, sans que l'état des sutures la justifie, dépression que nous retrouverons plus ou moins marquée sur d'autres crânes réputés contemporains de celui-ci, et dont il sera question plus loin (1).

Ossements humains de Denise.

Si les renseignements, assez vagues d'ailleurs, qui nous ont été communiqués sur les ossements fossiles de Denise, près le Puy-en-Velay, sont exacts, les individus auxquels ont appartenu les fragments de crânes que l'on possède de cette localité sont encore *dolichocéphales*. On sait que ces débris, considérés par Aymard, et quelques autres géologues, comme contemporains de l'*elephas meridionalis*, de l'*hippopotamus major*, de l'*hyena brevirostris*, sont rattachés par d'autres observateurs, MM. Pomel, F. Robert, etc., à la faune post-pliocène qui vivait au moment des dernières éruptions volcaniques.

M. Félix Robert a fait remarquer que les tufs légers et poreux, résultat des derniers phénomènes volcaniques de Denise, qui

(1) Il convient de rapprocher de la découverte signalée par le professeur Cocchi celle du docteur Bleicher. Sous une alluvion argileuse et caillouteuse de deux mètres et demi de hauteur, située à 4 kilomètres de Rome, sur les bords de l'Almone, ce naturaliste a découvert, en présence de M. de Vernueil, un crâne humain parfaitement intact, avec sa mâchoire inférieure, deux omoplates brisées, un humérus, des côtes et des vertèbres. Ces ossements n'ont pas encore été décrits. « L'étude du gisement faite avec soin, dit M. Bleicher, a démontré que la couche où se sont rencontrés ces os, qui sont d'ailleurs assez bien fossilisés, a été formée à une époque ancienne où le ruisseau qui n'est plus qu'un mince filet d'eau, même en hiver, était capable de former de puissantes alluvions sur ses deux rives. » (Bleicher, *Essai d'une monographie géologique du Mont-Sacré, quelques mots sur l'ancienneté de l'homme dans la vallée de l'Anio*, Bull. Soc. Hist. Nat. de Colmar. 5^e année, 1864, p. 189.)

contiennent les os humains dont nous parlons, renferment non loin de là, avec des restes d'hippopotame, des débris d'une *hyène des cavernes* (1). Nous savons déjà que cet animal est caractéristique de l'époque post-pliocène ancienne. Les fragments de crânes humains *dolichocéphales* renfermés à Denise, dans le même tuf qui contient les os de cette hyène, appartiennent donc à l'âge que nous étudions ici.

Ossements humains des bas niveaux du bassin parisien.

Crâne de Clichy.

Ce n'est que dans certaines alluvions de bas niveaux de la Seine qu'on rencontre associés à des débris humains plus ou moins caractérisés comme *dolichocéphales*, quelques ossements, peu nombreux d'ailleurs et très-fragmentés, qu'il est possible de rattacher au groupe *brachycéphale*. Ce mélange de races a été surtout observé dans les gisements de la rive droite de la Seine, exploités par M. Reboux.

On remarquera d'ailleurs que, dans les couches les plus profondes, l'homme fossile *dolichocéphale* est encore seul, et ce n'est qu'un peu plus haut, et par conséquent plus tard, qu'il se juxtapose au *brachycéphale*.

Le 18 avril 1868, M. Eugène Bertrand découvrait à une profondeur de 5^m.45, dans une carrière de Clichy, une voûte de crâne humain presque complète et quelques os des membres (2). Ces débris avaient été recouverts par un grand nombre de couches non remaniées de sables, d'argiles et de cailloux (3).

(1) Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd.

(2) E. Bertrand, *Crâne et ossements trouvés dans une carrière de l'avenue de Clichy*. (*Bull. Soc. d'Anthrop. de Paris*, 2^e série, t. III, p. 331.) — Voyez la discussion qui a suivi cette communication et deux petites notes de MM. Broca et Prüiner-Bey sur la même pièce, insérées dans le même volume, p. 363, 374 et 408. — Cf. Belgrand, *op. cit.*, pl. XLVIII et XLVIII bis, fig. 1 et 2.

(3) La carrière de Clichy, d'où proviennent les ossements décrits ci-contre, présente à sa coupe :

| | |
|--|--------------------|
| 1 ^o Terre végétale..... | 0 ^m ,70 |
| 2 ^o Diluvium rouge..... | 0 ^m ,92 |
| 3 ^o Sables jaunes plus ou moins argileux (<i>loess inférieur</i>), avec
petites bandes d'argile..... | 2 ^m ,68 |
| 4 ^o Diluvium gris..... | 1 ^m ,15 |

C'est dans une petite bande de sable rougeâtre subjacente à ces 115 centimètres de diluvium que M. Eugène Bertrand a fait sa trouvaille.

Au même niveau se rencontrent souvent dans la carrière des débris d'éléphant, de rhinocéros, de cheval, de bœuf et de cerf. La voûte restaurée, d'apparence féminine, se compose de fragments importants du frontal et des pariétaux, de l'écaille occipitale presque entière, et de la plus grande partie du temporal droit. Assez allongé d'avant en arrière, pour fournir un indice égal à 67 ou 68, le crâne de Clichy, auquel manque malheureusement la portion cérébrale du frontal, est bas, étroit et fuyant d'avant en arrière. Il présente dans sa région pariétale la dépression postérieure de la suture sagittale précédemment indiquée. Ses lignes musculaires occipitales sont peu marquées, son trou occipital reculé en arrière. Le conduit auditif est petit, l'apophyse mastoïde, courte et arrondie; l'épaisseur des os est énorme, elle atteint 14 et 15 millimètres sur le frontal, enfin les sutures sont simples; caractères d'infériorité très-frappants, qu'on retrouve sur quelques crânes anciens, et qui sont habituels chez un certain nombre de primates voisins du genre humain par leur anatomie.

Cette infériorité manque au fémur, qui s'exagère dans un sens opposé en développant énormément sa ligne âpre; elle

Fig. 40.

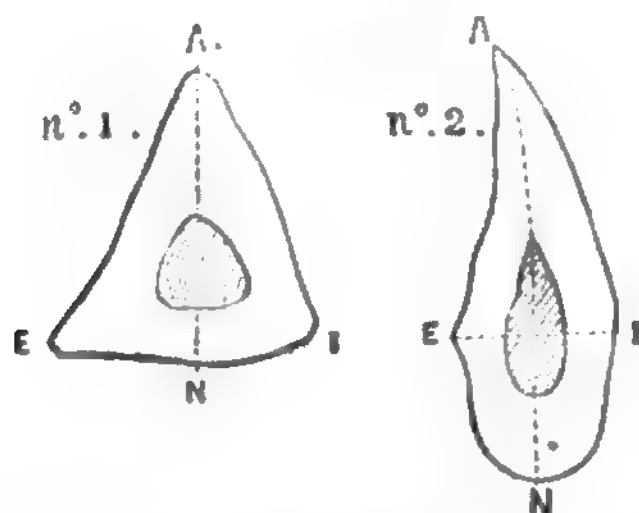


Fig. 40. — N° 1. Coupe transversale d'un tibia ordinaire au niveau N du trou nourricier; A1, face interne sous-cutanée; IN, surface du poplité; NE, surface du jambier postérieur. N° 2. Coupe au même niveau d'un tibia platycnémique (même signification des lettres).

se retrouve sur le tibia, dit *platycnémique*, parce que, comme celui de l'anthropomorphe, il est aplati latéralement, de manière à simuler une lame de sabre droit (fig. 40), dont le bord tranchant serait dirigé en avant. Ce dernier caractère sur

lequel, à notre sens, on a trop insisté, se retrouve à peu près au même degré sur presque tous les fossiles, à quelque race qu'ils appartiennent d'ailleurs, dont le squelette des membres a pu être étudié jusqu'à présent. Nous aurons l'occasion d'y revenir plus tard.

Un peu au-dessus de la couche ossifère que M. Eugène Bertrand a fait connaître, s'en trouve une autre d'origine postérieure, dont M. Reboux a tiré tout le parti possible dans ces derniers temps. A ce niveau apparaît une race encore inconnue jusque-là, et qui prendra bientôt une place importante dans les temps quaternaires. C'est l'une des races qui constitueront le *groupe mongoloïde* de M. Pruner-Bey.

**Autres débris humains de la Révolte, de la Chaumière
et de Clichy.**

Plus heureux que les observateurs qui l'avaient précédé, M. Reboux avait recueilli à diverses reprises dans les bas niveaux de la Seine des fragments de squelettes humains, qu'il a bien voulu nous communiquer. Des trois petites séries de pièces que nous a transmises cet observateur, la première n'a malheureusement aucun autre intérêt que celui de confirmer par la présence des débris de l'homme dans cette couche ossifère sa contemporanéité avec les mammifères éteints, tant de fois prouvée déjà par la découverte des produits de son industrie. Cette première série, recueillie route de la Révolte à 4 mètres de profondeur, ne se compose en effet que d'un fragment de pariétal gauche, et de la partie correspondante de l'écaille occipitale, qui ne présentent rien de particulier ; leur épaisseur est moyenne (6 à 7 millimètres) et les sutures sont aussi compliquées que dans nos races actuelles.

La seconde série, recueillie route de la Chaumière à une profondeur de 5 mètres, est plus instructive ; cependant les pièces qui la composent proviennent en majeure partie d'un enfant, et l'étude des os en voie de développement, incomplète encore pour nos races actuelles d'Europe, n'est pas

même à l'état d'ébauche, en ce qui concerne les races anciennes de nos contrées. Le maxillaire inférieur presque complet annonce un enfant de sept ans environ. Cet arc osseux est relativement fort. Son épaisseur au menton est de 14 millimètres, au niveau des molaires en voie d'éruption elle en atteint 15. La branche montante est inclinée à 50° sur la branche horizontale, et l'union du bord postérieur de l'une au bord inférieur de l'autre plus ou moins anguleuse dans la plupart des cas, se fait ici par une courbe assez régulière.

La cavité sigmoïde est d'ailleurs plus profonde, l'apophyse coronoïde plus allongée et plus inclinée en dehors, l'angle inférieur plus courbé en dedans que chez la plupart des enfants du même âge dans nos races européennes ; les empreintes musculaires sont aussi plus marquées, les crêtes myloïdiennes plus saillantes, enfin les lignes maxillaires externes beaucoup plus accusées. Les incisives sont implantées dans le maxillaire obliquement de haut en bas, et d'avant en arrière, de façon à donner naissance à un *prognathisme dentaire* qui devait être bien plus accentué à la mâchoire supérieure.

Remarquons enfin que la longueur du diamètre interangulaire de cette mandibule est assez considérable, pour avoir fait supposer à quelques anthropologistes que l'individu dont nous étudions les fragments fut brachycéphale. Nous nous sommes convaincus par l'étude attentive d'un certain nombre de mâchoires dont nous possédons les crânes, que les relations entre l'écartement des branches montantes et l'importance que prend le diamètre transverse maximum, ne sont pas aussi intimes qu'on a bien voulu le dire. Nous avons tout lieu de croire, au contraire, que cette mâchoire inférieure, qui présente bien des traits de ressemblance avec celles des sépultures néolithiques, a appartenu comme celles-ci à un dolichocéphale.

Deux morceaux d'occipital et de pariétal ont été recueillis en même temps que les mandibules que nous venons de décrire. Ils semblent avoir appartenu à un même sujet. Quelques points seulement attirent l'attention sur ces débris ;

la complication des sutures d'abord, qui en dépit des opinions de M. Schaaffhausen (1), ne sont pas moins grandes que dans la pièce mentionnée plus haut, puis l'existence d'une dépression transversale de la largeur de près d'un doigt, coupant horizontalement l'occipital au-dessous de l'inion, et le pariétal, entre sa bosse et son bord temporal. Nous ne croyons pouvoir trouver d'explication satisfaisante à cette anomalie, que dans la supposition d'une déformation artificielle par pression exercée d'avant en arrière, comparable à celle que certains Européens, dignes d'être rapprochés à ce point de vue des sauvages d'Amérique et d'Océanie, ont impunément pratiquée jusqu'à ces derniers temps (2).

Un dernier fragment, provenant d'un adulte (3), accompagnait les débris dont on a fait connaître ci-dessus les caractères anthropologiques les plus remarquables. C'est la moitié interne et inférieure d'un maxillaire supérieur droit comprenant les alvéoles des deux incisives, de la canine, des deux prémolaires et de la première grosse molaire qui, en raison de son allongement d'avant en arrière, du peu d'étendue de ses dimensions en largeur, nous paraît devoir être rapportée à la même race à laquelle appartiennent les restes qu'on vient d'étudier. En effet, ce qui reste de l'orifice nasal est long et étroit, les fosses incisives et canines, comme la saillie qui les sépare, s'allongent de haut en bas, sans presque s'étendre dans le sens transversal, enfin la voûte palatine est relativement peu développée en largeur et ce qui est demeuré intact de l'arcade alvéolaire prend une direction presque parallèle au plan médian vertical de la tête. Tous ces caractères anatomiques indiquent une face latéra-

(1) *Congr. Internat.*, 2^e sess., 1867, p. 413.

(2) Cf. A. Foville. *Déformation du crâne résultant de la méthode la plus générale de couvrir la tête des enfants*. Paris, 1834. Br. in-8, avec pl. — etc.

(3) Nous aurions hésité à baser notre démonstration de la préexistence des dolichocéphales dans la vallée de la Seine si nettement établie d'ailleurs par la découverte de M. Eug. Bertrand, si nous n'avions eu à notre disposition que les pièces de la *Route de la Chaumière* ci-dessus décrites, extrêmement fragmentées d'une fossilisation incomplète et sillonnées d'empreintes de racines. Elles pourraient bien avoir été trouvées dans une alluvion remaniée. Cette observation ne porte, nous le répétons, que sur les pièces de la *Route de la Chaumière*, qui se rapportent à l'enfant de sept ans.

lement déprimée, qui devait accompagner un crâne à diamètre antéro-postérieur prédominant. Nous croyons donc pouvoir attribuer ce fragment à une race dolichocéphale, peut-être à celle dont les alluvions rhénanes nous ont conservé des vestiges (1). L'épine antérieure est modérément saillante et la fosse nasale se termine en avant par un bord tranchant, ainsi qu'on l'observe sur les faces des dolmens, dont se rapproche beaucoup ce curieux débris.

L'incisive moyenne est encore en place, et elle est tellement usée qu'une moitié de sa substance a disparu. Cette usure, dite *paléontologique* (2), se rencontre au même degré chez les individus de toutes races des deux périodes, archéolithique et néolithique. Nous l'avons observée sur un grand nombre de dents appartenant à des *dolichocéphales* de l'âge de la pierre polie (monuments mégalithiques d'Argenteuil, de Chamant, de Bougon, de Genay, etc.), aussi bien que sur celles des troglodytes *brachycéphales* des âges quaternaires. Elle peut d'ailleurs se manifester, dès la première dentition, ainsi qu'on l'observe quelquefois aujourd'hui.

Une autre découverte de M. Reboux, à Clichy, vient de la démontrer d'une manière péremptoire. En effet, sur un maxillaire inférieur d'enfant de 7 à 8 ans, extrait de la même carrière dont M. Eug. Bertrand a exhumé le crâne que nous avons décrit, sur ce maxillaire, disons-nous, qui diffère de celui dont nous avons parlé tout à l'heure par l'exiguïté relative de ses dimensions, par une moindre saillie de son menton, par l'effacement de ses tubercules *géné* inférieurs, les deux molaires de lait sont horizontalement usées au point de rendre presque impossible l'étude des cuspides. La sablière qui contenait cette mâchoire de jeune sujet, avec une partie du fémur droit correspondant et une douzième vertèbre dorsale à peu près intacte, a fourni encore à 4^m,20 (1^m25 par conséquent au-dessus du niveau où reposaient les os trouvés par M. Eug. Bertrand) différents fragments de crâne et un maxillaire inférieur d'adulte extrêmement intéressants.

(1) Voyez plus haut, p. 203 et suiv.

(2) Voyez plus haut, p. 63.

Ils représentent une race tout à fait différente de celle que les matériaux recueillis par MM. Ami Boué, Faudel, Cocchi, etc., nous ont permis de reconstituer en partie, et qui vivait seule dans la vallée de la Seine, ainsi que nous l'avons dit, pendant que se déposaient les couches les plus anciennes de ses alluvions de bas niveaux. Nous voulons parler de cette petite race très-vraisemblablement brachycéphale, et rapportée avec raison au groupe hyperboréen, race qui intervient dans la faune quaternaire au moment où se forment les dernières couches des bas niveaux fluviales, et où s'emplissent les grottes du deuxième groupe que nous étudierons dans notre prochain chapitre.

Quelques-uns de ses caractères fondamentaux, exigüité de taille, réduction des diamètres antéro-postérieurs, conformation particulière du visage, se rencontrent dans les débris que nous a communiqués M. Reboux. Le premier caractère est affirmé par un fragment de maxillaire inférieur de dimensions très-réduites, quoique provenant d'un sujet dont la dent de sagesse a commencé son évolution; cet arc osseux mesure seulement 18 millimètres de hauteur, au niveau de la seconde molaire. Par contre, il est d'une très-grande épaisseur, puisqu'il atteint 17 millimètres environ vers le même point, et présente des crêtes myloïdiennes bien marquées. Les dents qu'il porte encore, deuxième prémolaire, première et deuxième grosses molaires gauches sont petites et un peu usées, les deux dernières surmontées l'une et l'autre de cinq tubercules. Nous remarquons que la seconde est un peu plus grosse que la première, ce que l'on a cru longtemps particulier aux singes : on observe très-habituellement la disposition contraire, dans les races humaines actuelles (1).

La réduction des diamètres antéro-postérieurs se manifeste d'une part sur la moitié d'un frontal transversalement aplati (2) et sur la partie de l'écaille occipitale qui comprend

(1) Cf. Prüner-Bey, *L'homme et l'animal*. (Bull. Soc. Anthropol., t. VI, p. 533, 1865.)

(2) Il n'est pas sans intérêt d'observer que cette pièce porte une suture médio-frontale, visible dans toute son étendue, et qui n'est fermée que vers le milieu de son trajet, dans une longueur de 1 centimètre environ.

les épaissements osseux, correspondant aux sinus. Il est facile sur ce fragment, comme sur une autre pièce qui lui est semblable, et qui vient de la même localité, de constater combien la protubérance externe est un peu marquée, combien l'occiput est taillé à pic.

Quant à la face, nous savons que l'angle interne et supérieur de l'orbite est un angle droit et que l'apophyse orbitaire externe est fortement inclinée en bas, en avant et surtout en dehors, ce qui est en rapport avec un développement considérable du diamètre bimalaire. Ces deux caractères faciaux sont propres au groupe hyperboréen dont on a rapproché, avec raison, d'autres fragments tirés des cavernes et semblables à ceux que nous venons de décrire succinctement.

Débris humains de la vallée de la Somme.

Après une trentaine d'années de recherches, Boucher de Perthes a découvert enfin, le 23 mars 1863, une partie de mandibule humaine dans le sable noir argilo-ferrugineux d'une carrière des environs d'Abbeville, à 5 mètres de profondeur et presque au contact de la craie, et à 30 mètres environ au-dessus du niveau de la Somme. Cette pièce était accompagnée de plusieurs dents et de deux haches supposées authentiques. Dans le sable jaune qui surmonte le sable noir on avait trouvé l'*Elephas primigenius*.

Tour à tour accepté et contesté, ce maxillaire inférieur, maintenant déposé dans les galeries du muséum de Paris, est demeuré célèbre sous le nom de *mâchoire du Moulin-Quignon*. MM. J. Dubois, Hecquet, de Quatrefages, Prüner-Bey, etc., en ont fait une étude particulière; les deux premiers ont trouvé que « la branche ascendante était plus oblique d'arrière en avant qu'elle ne l'est chez l'homme de nos jours et que le condyle lui-même est déjeté en dedans et un peu en bas (1). A ces caractères importants, M. de Quatrefages

(1) Boucher de Perthes, *Découverte d'une mâchoire humaine dans le diluvium, des faits qui la précéderont et la suivront*. (*Antiq. Celt. et Antédiluv.*, t. III, p. 127. — Cf. *Comp. Rend. Acad. Sc.*, 20 avril 1863. — *Anc.*, Appendice, p. 40, — etc.)

a ajouté ceux que fournissent l'incurvation interne de l'angle de la mâchoire et la présence d'une gouttière profonde à la face interne de l'os « étendue de la ligne oblique au voisinage du menton (1). » M. Prüner-Bey enfin a conclu de son examen que l'individu du Moulin-Quignon « était probablement brachycéphale (2) » et l'a rapproché de quelques sujets petits et brachycéphales d'un tumulus de Suisse de l'*âge du fer* et de certaines populations vivantes du haut Nord de l'Europe et de la lisière occidentale de cette partie du monde.

M. Busk cependant constatait que le maxillaire inférieur d'un individu exhumé d'une sépulture que l'on croyait *celtique* à Mesnières, près Abbeville, offrait les plus grandes analogies avec celui du Moulin-Quignon, et M. Evans, qui comme Falconer, avait été induit en erreur par les silex taillés extraits de la carrière, déclarés faux depuis lors, suggérait que l'inventeur du squelette de Mesnières avait bien pu procurer à quelque ouvrier d'Abbeville, la fameuse mandibule qui a émotionné le monde savant au printemps de 1863 (3).

Nos observations personnelles confirment celle de M. Busk. Les caractères si particuliers reconnus par MM. de Quatrefages, Prüner, etc., sur la mâchoire du Moulin-Quignon, nous ont paru faire presque absolument défaut sur les os similaires aujourd'hui nombreux des races quaternaires brachycéphales. On les trouve, au contraire, bien accusés sur quelques pièces des temps néolithiques, parmi lesquelles nous citerons spécialement la mâchoire inférieure trouvée à Billancourt dans les hauts niveaux de la Seine rapportés communément au *dernier âge de pierre*, la mâchoire du dolmen de Quiberon, sept mâchoires du dolmen de Chamant (4), trois de celui d'Argenteuil (5), la mâchoire d'Epéhy qui vient d'un monument de la même période, une mâchoire enfin des tour-

(1) De Quatrefages, *Note sur la mâchoire découverte par M. Boucher de Perthes dans le diluvium d'Abbeville*. (*Ibid.*, 20 avril, et *App. cit.*, p. 45-46.)

(2) Prüner-Bey, *Examen de la mâchoire de Moulin-Quignon au point de vue anthropologique*. (*Ibid.*, 25 mai. — *App. cit.*, p. 81.)

(3) Ch. Lyell, *Anc.*, *Appendice*, p. 48.

(4) Numéros 6, 7, 8, 10, 14 et 17. (*Mus. Soc. Anthropol.*)

(5) Numéros 7, 8 et 19. (Même collection.)

bières de la Somme, donnée par Boucher de Perthes au musée de Saint-Germain. Il semble que cette conformation ait été spéciale à quelques tribus occupant le nord-ouest de la France vers l'âge de la pierre polie.

Nos résultats anatomiques confirmeront-ils en même temps l'opinion exprimée par M. Evans ? Nous n'avons pas à nous préoccuper de cette question qui n'a plus beaucoup d'importance aujourd'hui. Si, en effet, la première pièce découverte dans la Somme par M. Boucher de Perthes a été l'objet de contestations assez vives, soit en 1853, soit depuis lors, de la part d'un grand nombre de savants spéciaux, il n'en est pas de même des nombreux fragments osseux recueillis en 1864 par le même observateur, et qui, si la présence d'os humains dans les bas niveaux était reconnue nécessaire pour prouver l'ancienneté de notre groupe, fourniraient tout aussitôt une excellente démonstration.

Grâce à ces découvertes, nous n'avons plus à débattre dans nos déterminations ethniques, les caractères plus ou moins remarquables d'un arc osseux qui s'adapterait peut-être mieux à un crâne dolichocéphale qu'à un crâne brachycéphale. La fouille du 17 juin 1864 a amené, en effet, la trouvaille de la moitié antérieure d'un crâne, à 3 mètres de profondeur dans la carrière du Moulin-Quignon. La courbe frontale totale de cet individu mesure 135 millimètres, ce qui met à peu près hors de doute sa dolichocéphalie : ce frontal si long est en même temps étroit (d. frontal min. 97) et peu élevé, ses saillies sourcilières sont assez fortes, la racine du nez large (29 millimètres) et les apophyses orbitaires externes d'une bonne épaisseur. Enfin les sutures sont simples. Ce fragment nous paraît comparable à bien des égards à plusieurs crânes dolichocéphales précédemment décrits. Il n'y a malheureusement rien ou presque rien à dire des autres os recueillis par M. Boucher de Perthes en 1864, morceaux d'occipital ou de sacrum, vertèbres, extrémité inférieure d'humérus, etc. Nous avons cependant remarqué dans cet envoi des dents plus ou moins usées et une partie notable de mâchoire inférieure, malheureusement sénile, et par là même déformée,

qui diffère dans presque toutes ses parties de la mâchoire du Moulin-Quignon. Son menton pointu et triangulaire est particulièrement intéressant.

Il est longuement parlé de la découverte de ces ossements dans le troisième volume des *Antiquités Celtiques* (1). Boucher de Perthes a aussi rappelé dans cet ouvrage que des dents et un petit morceau de mâchoire avaient été trouvés en avril 1863, à Menchecourt (2), à un niveau inférieur à celui où gisaient des fragments de rhinocéros, de bœuf et de cerf (3).

Résumé.

Des outils en pierre taillée de formes très-diverses, les uns propres exclusivement à cette période, les autres dont l'utilisation persistera jusqu'à la découverte des métaux, puis des ossements d'animaux incisés, des fossiles artificiellement perforés, des fragments de squelette humain enfin, telles sont les preuves, irrécusables pour la plupart, de la coexistence de l'homme avec les mammifères éteints avant et pendant la formation des dépôts de bas niveaux de nos fleuves.

L'étude des os humains trouvés dans ces couches nous a démontré que la race qui peuplait alors l'Europe et à laquelle nous devons par conséquent attribuer ces divers monuments,

(1) Boucher de Perthes, *Nouvelles découvertes d'os humains dans le diluvium, en 1863 et 1864.* (Op. cit., t. III, p. 215 et suiv.)

(2) Boucher de Perthes, op. cit., t. III, ch. xvi, p. 500 et suiv.

(3) M. de Valory a présenté à la Société d'Anthropologie de Paris, dans sa séance du 16 juillet 1868, deux crânes humains et quelques fragments osseux trouvés au milieu d'un bois-taillis faisant partie d'un parc de Melgeart (arrondissement de Melle), appartenant à M. Aimé de la Chevredière. Ils étaient enfouis avec d'autres fragments humains à 2 mètres environ de profondeur, dans une sablière, errain d'alluvion quaternaire composé de six ou sept couches distinctes de détritus calcaires reposant sur un fond de roches tertiaires dont l'inclinaison allait du nord-ouest au sud-est. Avec ces ossements humains on a rencontré des débris de la faune des cavernes, identiques à ceux qui ont été trouvés dans les fouilles de la caverne de Loubeau, située à une lieue environ plus au nord. Malheureusement, ces fragments, mis d'abord à part, ont été ensuite perdus. Un médecin du pays se rappelle cependant y avoir reconnu des os de l'ours des cavernes et du renne. Les crânes sont remplis d'une matière calcaire analogue à la pierre meulière. Ils sont dolichocéphales. (Cf. Bull. Soc. Anthropol., 2^e sér., t. III, p. 583, 1868.)

était dolichocéphale et présentait des caractères spéciaux que nous retrouverons, mais atténués, dans les temps néolithiques et chez un grand nombre d'individus vivants de l'Europe occidentale, rapportés par quelques anthropologistes au *groupe celte*. Nous avons vu que ce n'est que vers la fin de l'*âge* que nous décrivons, que des brachycéphales qui différaient profondément par tous leurs caractères anatomiques des dolichocéphales aborigènes, se sont juxtaposés à ceux-ci dans la France septentrionale.

Ces résultats acquis définitivement à la science par l'étude des dépôts fluviatiles, nous allons les constater toujours les mêmes, si nous explorons les grottes à ossements dont le remplissage est réputé contemporain des couches que nous venons d'examiner. Dans ces cavernes, nous rencontrerons en effet des instruments de pierre semblables à ceux que les couches de bas niveaux nous ont procurés; des os utilisés, plus abondants sans doute et plus variés d'aspect, mais presque aussi grossièrement incisés que ceux des alluvions; des ossements humains enfin rapportables aux deux races dont il vient d'être parlé.

CHAPITRE VIII.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

L'âge du mammouth et du grand ours étudié dans les cavernes. — Deuxième groupe de cavernes. — Silex taillés et ossements incisés. — Type du Moustier. — Type de L'Herm. — L'homme fossile dans les cavernes de cet âge. — La mâchoire d'Arcy et celle de la Naulette. — Crâne de Neanderthal. — Considérations ethnographiques.

Deuxième groupe de cavernes.

Un premier groupe de cavernes a été précédemment étudié, auquel une seule station humaine pouvait être partiellement rattachée, celle de Wookey qui contient des silex d'un travail relativement très-grossier associés à une faune que nous considérons comme intermédiaire aux derniers temps tertiaires et au premier *âge* quaternaire. Le second groupe de notre classification comprendra les grottes qui par leurs caractères paléontologiques et archéologiques correspondront aux alluvions de bas niveaux que nous venons d'étudier.

Le mammouth sera encore l'animal caractéristique de certaines cavernes, mais souvent aussi la prépondérance appartiendra au grand ours. Nous avons déjà dit que les mœurs de ces animaux suffisaient à expliquer les différences que présentent au point de vue de leur multiplicité les alluvions et les grottes. Dans les cavités où les ossements, au lieu de s'être accumulés par suite de l'habitation des espèces animales y ont été apportés par l'homme, l'abondance relative de l'ours est encore facile à expliquer. On comprend que l'homme cantonné en quelques cavernes montagneuses, dirige plutôt ses efforts contre l'ours son voisin plus ou moins immédiat, que contre l'éléphant qui vit plus ou moins loin dans la plaine, et qui, d'ailleurs, est un ennemi beaucoup plus redoutable à combattre, et dont la dépouille se transportera bien plus difficilement dans l'ancre du chasseur.

Les cavernes de cet âge sont caractérisées archéologiquement pour un certain nombre d'entre elles, par la présence d'un instrument de silex semblable à ceux que les alluvions de bas niveaux nous ont montrés abondants en Angleterre, en France, en Espagne et en Italie. Nous retrouverons d'ailleurs, dans celles dont les collections sont les plus complètes, presque toutes les formes que nous venons de décrire, haches, pointes de lances et de flèches, racloirs, disques, couteaux, etc., associées aux débris des animaux éteints.

Les débris osseux seront plus abondants que dans les dépôts des fleuves, ce qui s'expliquera par les conditions de préservation relative où ils vont se trouver dans ces abris de diverses natures. Et comme le plus souvent le remplissage des cavités où on les rencontre aura été produit, en grande partie, par l'intervention de l'homme, il n'y aura pas lieu de s'étonner qu'une notable partie des os d'animaux exhumés portent les traces d'une utilisation non moins grossière d'ailleurs que celles que nous ont présentées les rares spécimens fournis par les dépôts fluviatiles.

Silex taillés et ossements incisés. — Type du Moustier.

La station humaine du Moustier, fouillée par MM. Ed. Lartet et H. Christy, en novembre 1863, a donné son nom au type de cavernes le mieux caractérisé de l'âge que nous

Fig. 41.



Fig. 41. — Profil de l'escarpement calcaire du Moustier. (*Reliq. Aquit.*, fig. 1, p. 3.)



études. Située sur la rive droite de la Vézère, à 200 mètres de la rivière et à 24 mètres au-dessus de son niveau (voyez la fig. 41 et la carte ci-jointe, fig. 42, n° 1) (1), la grotte du

Fig. 43.



Fig. 43. — Hache triangulaire de la grotte du Moustier (*Reliq. Aquitan.*, A, pl. XVII, fig. 2.)

Moustier renferme, comme faune, le mammouth, l'hyène des cavernes et le renne, avec l'homme représenté par tout un arsenal d'instruments en silex de formes très-variées (2).

MM. Lartet et Christy y ont trouvé des haches convexes sur

(1) Cette carte est une seconde édition de celle qu'ont publiée MM. Ed. Lartet et H. Christy (*Reliq. Aquit.*, p. 19). On y a ajouté le tracé du chemin de fer et indiqué l'abri de Cro-Magnon.

(2) Ed. Lartet et H. Christy, *Sur des figures d'animaux gravées ou sculptées et autres produits d'art et d'industrie rapportables aux temps primordiaux de la période humaine*. (*Rev. Arch.*, avril 1867, et *Anc.*, Appendice, p. 142.) — *Reliq. Aquitan.*, A, pl. III, V, VIII, XI, XII, XV, XVII et Sk, n° 1.

leurs deux faces, lancéolées ou amygdaloïdes, et d'un travail assez soigné, qui rappellent d'une manière frappante celles des gisements de Saint-Acheul, d'Abbeville, etc., dont il a été parlé précédemment. De ces diverses haches, celles dont la forme est lancéolée sont les moins rares. Le dessin au trait ci-joint (fig. 43) représente un de ces instruments qui appartient à la forme *lancéolée courte*, dont elle exagère encore la brièveté dans le sens antéro-postérieur. On pourrait qualifier de *triangulaires* les instruments ainsi figurés.

Les haches ne sont pas, d'ailleurs, très-communes au Moustier; elles représentent seulement 10 à 15 centièmes de la masse des silex ouvrés de cette caverne. Mais autant le rôle de ces formes diminue, par rapport à celui qu'elles jouaient dans la statistique industrielle des dépôts fluviatiles, autant augmente l'importance ($\frac{50}{100}$) des pointes de lances et de flèches « à face plane ou légèrement concave d'un côté, la face opposée étant relevée d'arêtes longitudinales, ou simplement bombée, avec des bords tranchants unis ou bien retailés en festons (1). » C'est à ces pointes que, dans la nomenclature du musée de Saint-Germain, on a donné le nom de *type*, ce mot s'appliquant dans l'esprit du classificateur à une forme d'outil, et non pas, comme nous le comprenons, à un ensemble d'instruments représentant l'industrie d'un pays à une époque donnée.

On applique encore quelquefois dans cette nomenclature les mots *type du Moustier* à une forme que nous avons précédemment décrite, à propos des dépôts fluviatiles de bas niveaux, sous le nom de *racloir*. Cet instrument, dont « la partie restée brute peut être aisément tenue en main, » dont « le tranchant allongé en courbe peu sensible est soigneusement taillé en biseau tantôt simple, tantôt double (2), » entre pour 20 centièmes environ dans les pierres taillées du Moustier. Les éclats, les lames, les couteaux, etc., y sont peu abondants et n'offrent rien de particulier; les ossements utilisés font presque défaut.

(1) Ed. Lartet et H. Christy, *op. cit.* (*Anc., App.*, p. 142.)

(2) *Id.*, *ibid.*

Cette *station-type* qui, dans l'histoire des cavernes, représente de la façon la plus évidente nos *stations-types* alluviales de Saint-Acheul et d'Abbeville, s'est déjà répétée un certain nombre de fois. MM. Ph. Lalande et Massénat, par exemple, ont exploité près de Brives (Corrèze) une station dite *Chez-Pouré*, qui ne diffère de celle du Moustier que par les dimensions des pièces qu'on y trouve, beaucoup moins considérables, parce que le silex ne se rencontre pas dans la région où cette grotte est ouverte. A *Chez-Pouré*, presque tous les outils de pierre sont des pointes ou des racloirs; on n'y a recueilli qu'un seul couteau (1).

La grotte du Pey-de-l'Azé (Dordogne), celles de Vallières (Loir-et-Cher), de la Martinière et de l'Ermitage (Vienne), ont donné à MM. Lartet, Christy, de Vibraye, Bouvet, etc., des formes analogues à celles du Moustier (2). On a également signalé les formes industrielles propres à cette station dans des cavernes, en Angleterre, à Torquay et à Wells, par exemple, où les pointes sont associées à d'autres instruments rappelant les contours propres aux alluvions de bas niveaux, en Belgique, à Pont-à-Lesse (couche inférieure) et en Sicile, à Carburanceli, où ces mêmes instruments se mêlent à d'autres débris industriels, grattoirs, couteaux, etc. (3).

Type de Lherm.

Le type du Moustier établi, on vient de le voir, une concordance archéologique frappante (4) entre certaines couches des grottes et des fleuves, reliées déjà les unes aux autres

(1) Cf. *Mat. pour l'hist.*, etc., t. IV, p. 186 et 456. — Ph. Lalande, *Monographie des grottes à silex taillés des environs de Brive*, Montauban, 1867, in-8°. — Etc.

(2) Ed. Lartet et H. Christy, *op. cit.* (*Anc.*, *Appendice*, p. 140.) — De Vibraye, *Note sur de nouvelles preuves de l'existence de l'homme dans le centre de la France, à une époque où s'y trouvaient aussi divers animaux qui, de nos jours, n'habitent pas cette contrée.* (*Ibid.*, p. 117.) — Bouvet, *la Grotte de Vallières.* (*Mat.*, t. II, p. 300, 1866.) — G. de Mortillet, *Essai d'une classification des cavernes et des stations sous abri fondée sur les produits de l'industrie humaine.* (*Extr. des Matériaux.* Mars 1869.)

(3) Gemellaro, *Sulla grotta di Carburanceli, nuova grotta ad ossami e ad armi di pietra dei dintorni della grazia di Carini.* Palermo, 1866. In 4°, avec 2 pl.

(4) Cf. Lubbock, *op. cit.*, p. 251.

par la paléontologie. Cet accord que nous venons de constater entre les stations-types alluviales d'Abbeville, de Saint-Acheul, et celles des grottes du Moustier, etc., l'étude du type de Lherm nous permettra de le retrouver entre la station-type de Clermont et quelques cavernes du Midi. Le limon rougeâtre de Lherm, fouillé par MM. Garrigou, Rames et Filhol en 1862, contient quelques débris de l'homme et d'intéressants monuments de son travail, associés à une faune quaternaire ancienne, qui comprend le grand ours et l'ours vulgaire, l'hyène et le *felis* des cavernes, un cerf qui est peut-être le *megaceros* d'Irlande et deux espèces du genre *canis*. Les restes de l'*Ursus spelæus* sont surtout abondants.

Avec ces ossements, les observateurs nommés ci-dessus ont trouvé un éclat de quartzite taillé, presque identique à l'un de ceux que le docteur Noulet a retirés de la couche *sous-lehmiennne* de Clermont-sur-Ariège (1), et un fragment d'os long d'ours des cavernes façonné en lame aiguë : « la partie inférieure, destinée à être emmanchée, est taillée en biseau ; la pointe a été adroitement obtenue en faisant détacher de petits éclats par coups ménagés ; vers la base, la partie interne et celluleuse de l'os est presque intacte, elle a été sans doute protégée par le manche ; vers la pointe, elle est polie, tout comme la face externe (2). »

Vingt demi-mâchoires inférieures du même plantigrade avaient été transformées en outils de la manière suivante : « Le corps de la mâchoire a été aminci et transformé en un manche commode et facile à saisir ; la partie épaisse et renflée, dans laquelle la canine est enchâssée, est seule restée intacte. » Taillée de façon à ouvrir le canal dentaire, dont ces sauvages mangeaient sans doute le contenu, cette pièce osseuse pouvait devenir l'arme de Samson entre les mains du guerrier primitif. Elle lui fournissait de plus, ainsi que l'ont remarqué MM. Garrigou, Rames et Filhol, un excellent instrument fouisseur.

(1) Voyez plus haut, p. 198.

(2) Rames, F. Garrigou et H. Filhol, *L'homme fossile des cavernes de Lombrive et de Lherm (Ariège)*, Toulouse, 1862, in-8°, p. 77, et pl. II, fig. 3.

Trois mâchoires d'ours des cavernes ont été percées d'un trou rond dans la branche montante. Un andouiller de cervidé était « un peu appointi au sommet et grossièrement tailladé à la base. » Enfin, sous la même croûte stalagmitique, on a rencontré de nombreuses parcelles de charbon (1).

Tel est ce type de Lherm auquel se rapportent un certain nombre de grottes plus ou moins importantes (2), parmi lesquelles nous citerons, en France, celle de Bouichéta, fouillée par les mêmes archéologues, dans laquelle plusieurs mâchoires du grand ours et du *felis spelea* étaient taillées dans la forme décrite ci-dessus et des os de rhinocéros fragmentés par l'homme, celle de Bédeillac, fouillée par M. A. Garrigou, et qui a donné, avec des ossements artificiellement éclatés, des instruments en granite, en leptinite, en pegmatite, façonnés suivant le type de Clermont-sur-Ariège (3); celle du Maz-d'Azil (couche inférieure) (4), celle de Pondres où quelques os humains et des fragments de poterie étaient associés aux restes d'un rhinocéros, d'une hyène, etc. (Em. Dumas); celle de Nabrigas, enfin, où M. N. Joly a trouvé un crâne d'ours des cavernes présentant une grave blessure, qui paraissait avoir été occasionnée par une arme aiguë et tout à fait primitive, et le fond d'un vase de forme irrégulière et massive, cuit au feu, et présentant l'empreinte des doigts qui l'avaient modelé (5).

(1) Rames, F. Garrigou et H. Filhol, *op. cit.*, p. 78 et 79.

(2) Un grand nombre de grottes où l'on trouve la faune quaternaire ancienne, renferment des preuves de l'existence de l'homme, silex taillés, ossements incisés, os humains enfin. Celle de Gaylenreuth, en Franconie, par exemple, contenait des os d'homme et de grand ours (Esper, 1774). Celles de Mondello, etc., en Sicile, renferment des silex et des agates travaillés, mêlés à des os, à des coquilles, etc. (Anca, 1860.) Celles du Chiampo et de Laglio, sur le lac de Côme, ont donné, avec des débris de grand ours, des silex taillés et de la poterie grossière. Nous en pourrions citer d'autres encore, où la coexistence de l'homme et des grands mammifères a été seule constatée, et que, faute de détails archéologiques, il est impossible de rapporter à un des types que nous décrivons ici.

(3) *Ibid.*, pl. II, fig. 5 et 6. — Cf. Garrigou, *Lettre à M. le professeur N. Joly*, Toulouse, 1862, p. 10.

(4) F. Garrigou, *op. cit.*, p. 6. — F. Troyon, *op. cit.*, p. 86.

(5) De Christol, *op. cit.*, p. 9, 1829. — Rames, F. Garrigou et H. Filhol, *op. cit.*, p. 24, 25. — Cf. Cazalis de Fondouce, *Sur la grotte de Nabrigas*. (*Bull. Soc. Anthropol.*, 2^e série, t. III, p. 640, 1868.) Cet observateur dit n'avoir trouvé à Nabrigas de débris de poterie grossière et d'ossements humains que dans un terreau noirâtre superposé au sable dolomitique à *ursus spelæus*. Mais dans une

Dans le même groupe et à une certaine distance dans le temps, se placera la grotte de Vergisson, en Maconnais, explorée par H. de Ferry, dont la faune comprend le mammouth et le grand ours, le grand tigre et l'hyène des cavernes, le renne, le cheval, l'aurochs, le loup et le renard, et dont le mobilier archéologique se compose de grossières poteries, comme celle de Nabrigas, avec lesquelles on rencontre l'os du rocher d'un aurochs percé d'un trou de suspension. Nous retrouverons cet ornement dans les dépôts ossifères de Ver (Oise), dans la grotte funéraire d'Aurignac, à Combe-Granal, etc. (1).

L'homme fossile dans les cavernes de cet âge.

Les différentes cavités que nous venons d'énumérer, et qui constituent notre *second groupe*, ne contenaient que très peu de fragments osseux pouvant être rapportés au genre *homo*, et de ce petit nombre d'ossements à peine en est-il quelques-uns qui aient été l'objet d'une description détaillée, les écrivains spéciaux n'ayant presque jamais eu en vue jusqu'ici que la question de la contemporanéité de l'homme et des mammifères éteints. Le maxillaire et l'omoplate de Gaylenreuth, etc., le cubitus, le radius de Pondres et de Lherm, etc., sont demeurés à peu près inconnus. Il n'en est heureusement pas de même des os humains que MM. Dupont et de Vibraye ont exhumés des couches à ossements des grottes de l'âge du mammouth. Ces fragments intéressants ont été l'objet, le premier surtout, de minutieuses descriptions et de discussions prolongées que motivaient, du reste, les caractères d'infériorité qu'ils présentent, au point de vue de l'anatomie comparée des races humaines.

Comme dans plusieurs autres dépôts précédemment signalés, les pièces recueillies par MM. Dupont et de Vibraye sont des arcs mandibulaires. Le premier est célèbre chez les an-

grotte aussi complètement bouleversée, les fouilles pratiquées en 1864 sont-elles de nature à infirmer les résultats acquis en 1835 ?

(1) H. de Ferry, *L'homme pré-historique en Maconnais*, Dijon, 1868, br. in-8°, p. 40 et 42.

thropologistes sous le nom de *mâchoire de la Naulette*. Nous allons rapidement exposer l'histoire de sa découverte et détailler les caractères anatomiques presque exceptionnels qu'il présente.

Mâchoire de la Naulette.

Les fouilles scientifiques, entreprises sous le patronage du gouvernement belge, étaient activement poussées par M. Édouard Dupont dans une vaste caverne de la rive gauche de la Lesse, appelée *Trou de la Naulette*. Les ouvriers avaient successivement traversé de haut en bas des couches alternantes d'argile sableuse grise et de sable jaunâtre (2^m90), puis une argile jaune-grisâtre avec pierres éboulées, cônes de stalactites tombés et ossements de ruminants (0^m45), un premier lit de stalagmites, une petite bande de tuf, trois bandes d'argile grise alternant avec autant de nappes stalagmitiques. Dans une argile sableuse, située au-dessous de la dernière à 4 mètres et demi environ de profondeur, ils rencontrèrent des débris d'ours vulgaire, de mammoth, de rhinocéros, de renne, de cerf, de chamois, de sanglier, de loup, de renard, de blaireau, de chauve-souris, de marmotte, dont quelques-uns portaient des traces d'utilisation comparables à celles que nous avons décrites ci-dessus. Au milieu de ces ossements se trouvaient un maxillaire inférieur et un cubitus humains. Le cubitus n'était remarquable que par sa brièveté, qui l'a fait attribuer à une femme. Quant à la mâchoire, elle présentait des caractères assez peu ordinaires pour que de très-bons anatomistes aient tout d'abord hésité à l'attribuer à un individu du groupe humain (1). Elle est malheureusement incomplète : il n'en reste qu'un fragment composé de la moitié gauche du corps et d'une partie de la droite. Elle est en outre édentée, mais la

(1) *Congr. Intern., 2^e sess., Paris, 1867, p. 369.* — Ed. Dupont, *Étude sur les fouilles scientifiques exécutées pendant l'hiver de 1865-66, dans les cavernes de la Lesse.* (Extr. du Bull. Acad. Roy. de Belgique, t. XXII, n^o 7, 1866, p. 20. — Cf. Prüner-Bey, *Sur la mâchoire humaine de la Naulette.* (Bull. Soc. Anthropol. de Paris, 2^e sér., t. I, p. 384, 1866.)

chute des dents a été posthume, et l'inspection des alvéoles peut donner une idée de la disposition et du volume des organes qui y étaient implantés. Les branches montantes, les condyles et les apophyses coronoides faisant défaut, nous n'aurons à nous occuper que des caractères anatomiques du corps de la mâchoire.

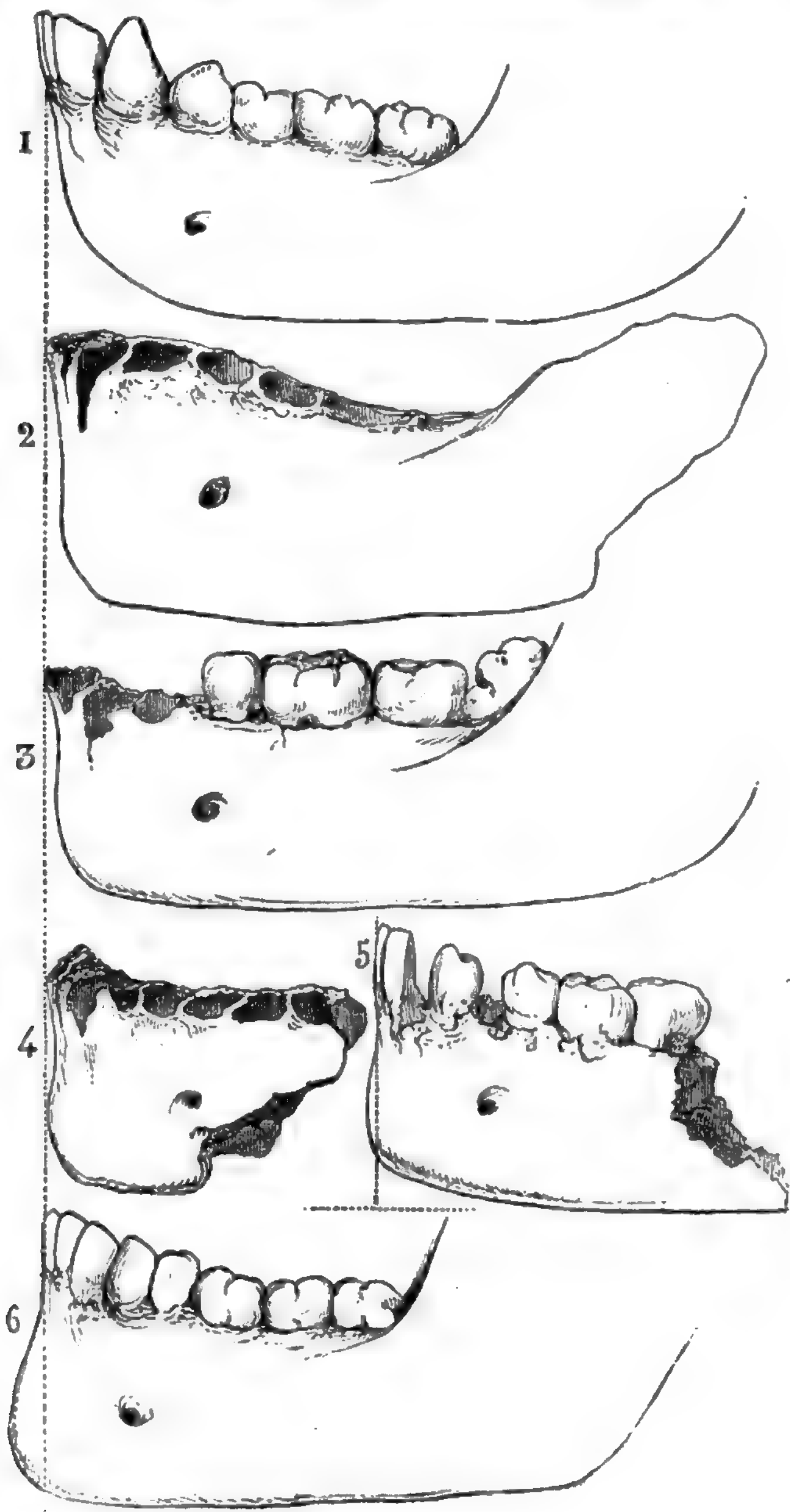
Cette partie moyenne de l'os, courbée suivant une parabole très-allongée qui tend vers le parallélogramme, est remarquable tout d'abord par une épaisseur exceptionnelle; cette épaisseur atteint 15 millimètres au menton et en dépasse 16 vers la seconde grosse molaire. Par contre, l'arc mandibulaire est relativement peu élevé, surtout vers la seconde molaire; sa hauteur à ce niveau est seulement de 22 millimètres. Sur cette mâchoire si solide, il n'y a pas ou presque pas d'empreintes musculaires. On n'y distingue pas de fossettes mentonnières, et la ligne maxillaire externe est à peine marquée.

La symphyse n'est pas indiquée, et l'éminence mentonnière ne fait qu'une très-légère saillie. Il résulte de cette dernière disposition une inclinaison notable en avant et en haut, qui donne lieu à un prognathisme dont les races inférieures actuelles n'ont presque jamais fourni d'exemple aussi frappant (fig. 44, n° 2).

Ce prognathisme s'accuse bien plus encore, lorsque l'on examine la pièce par sa face linguale. La partie symphysaire de l'os est tellement projetée en avant que l'on croirait tout d'abord voir une mandibule simienne. Il n'y a pas trace d'apophyses géni supérieures, dont une fosse assez profonde tient lieu. Un bourrelet transversal long et épais se rattachant à la ligne myloïdienne, qui est bien nette, sépare cette première cavité d'une seconde, qu'une petite arête verticale, vestige des apophyses géni inférieures, divise elle-même en deux larges fossettes qui réduisent à son minimum le bord inférieur.

Quant au bord supérieur, l'étude des alvéoles dont il est

Fig. 44. — 1. Mâchoire inférieure du chimpanzé d'Aubry. (*Troglodytes Aubryi*.) — 2. Mâchoire de la Naulette. (Age du mammoth.) — 3. Mâchoire de Mélanésien des Nouvelles Hébrides. — 4. Mâcheron d'Arcy. (Age du mammoth.) — 5. Mâchoire de Chamant. (Période néolithique.) — 6. Mâchoire de Parisien moderne. (P. Broca.)



creusé, permet de constater le petit volume des incisives serrées les unes contre les autres, le volume relativement énorme des canines, l'obliquité du second alvéole prémoilaire et la progression croissante des alvéoles molaires du premier au troisième (1), progression inverse de celle qu'on observe presque constamment dans les races humaines actuelles. Faisons encore remarquer, en terminant, que l'alvéole de la dent de sagesse porte l'empreinte de cinq racines, ce qui ne s'observe que très-rarement, et dans les races inférieures presque seules du groupe humain tel qu'il est aujourd'hui constitué.

Étudiée isolément, la mâchoire du trou de la Naulette présenterait à l'anatomiste de véritables difficultés, en raison des caractères exceptionnels que nous avons énumérés ci-dessus. Nous avons heureusement quelques termes de comparaison dans les races humaines anciennes. Nous citerons en particulier la petite mâchoire de Clichy décrite précédemment et une autre mâchoire que M. de Vibraye a recueillie dans la grotte d'Arcy-sur-Cure.

La première de ces pièces sert surtout à démontrer l'identité ethnique des troglodytes de la Naulette et des indigènes de *seconde venue* du bassin de la Seine, pendant l'âge du mammouth. Si nous la rapprochons en effet de celle de la Naulette, nous constaterons entre ces deux fragments les rapports morphologiques les plus intimes ; les parties similaires de ces os se correspondent admirablement et les dimensions seules, en rapport avec la différence d'âge des sujets, les éloignent un peu l'un de l'autre.

L'étude de la mâchoire d'Arcy (fig. 44, n° 4) sera plus utile, au point de vue ethnique. Offrant en effet, plus ou moins atténués, les caractères anatomiques si remarquables de l'homme de la Naulette, l'homme d'Arcy sera le trait d'union entre celui-ci et d'autres troglodytes de la même contrée pendant le dernier des âges archéolithiques.

| | | | |
|---|---------------------|--------------|---------------------|
| (1) 1 ^{re} grosse molaire, longueur..... | 10 ^{mm} , | largeur..... | 9 ^{mm} ,5 |
| 2 ^e — — — | 11 ^{mm} , | — | 10 ^{mm} ,5 |
| 3 ^e — — — | 12 ^{mm} ,5 | — | 12 ^{mm} ,5 |

Mâchoire d'Arcy-sur-Cure.

A côté de la célèbre mandibule de la Naulette, les anthropologistes, et à leur tête MM. Broca, Prüner-Bey ont placé, nous l'avons déjà dit, le maxillaire inférieur trouvé par M. de Vibraye, dans la grotte des Fées, à Arcy-sur-Cure (Yonne). La mâchoire exhumée de la couche profonde de cette cavité, caractérisée paléontologiquement par l'*ursus spelæus*, l'*hyena spelæa*, l'*elephas primigenius*, le *rhinoceros tichorhinus*, etc. (1), porte, en effet, des caractères qui la rapprochent de l'os que l'on vient de décrire. Découverte, comme celle de la Naulette, dans des conditions qui ne laissent guère de prise à la critique, à un mètre de profondeur au milieu de la couche inférieure intacte et homogène qui contenait, avec des silex taillés et un sacrum d'*ursus spelæus* profondément incisé, les mammifères énumérés ci-dessus, la mâchoire d'Arcy présentée à la Société géologique de France, le 16 avril 1860, n'a été étudiée avec quelque soin que quatre ans plus tard, lors du fameux procès du Moulin-Quignon dont nous avons précédemment parlé (2). Nous en possédons aujourd'hui quelques bonnes descriptions publiées par MM. Prüner-Bey, Broca, Dupont, etc., elle est construite sur le même plan général que la mâchoire de la Naulette, mais ainsi que nous le disions précédemment, les singularités anatomiques de la pièce de M. Dupont ne se montrent plus qu'à un faible degré sur celle de M. de Vibraye.

Les deux branches de l'arcade alvéolaire, au lieu d'être à peu près parallèles, et même un peu convergentes en arrière, semblent diverger légèrement dans cette direction. L'épaisseur au menton est un peu moindre (14 millimètres), tandis que la hauteur au niveau de la deuxième molaire

(1) De Vibraye, *Note sur les ossements fossiles accompagnés d'une mâchoire humaine, trouvés dans les grottes d'Arcy-sur-Cure*. (Bull. Soc. Géol. de Fr., 2^e sér., t. XVII, p. 462 et suiv., 1860.) — M. Franchet a depuis lors découvert dans la même couche un atlas humain associé à de nombreux ossements d'ours et d'hyène des cavernes (Anc., App., p. 121).

(2) Voyez plus haut, p. 218. — Cf. Anc., Appendice, p. 47. — Etc.

augmente légèrement (23 millimètres). La face antérieure se montre plus accidentée, la fossette mentonnière est bien marquée, et il y a une saillie triangulaire qui représente un petit menton, situé à peu près sur un même plan vertical que la partie la plus saillante des alvéoles incisifs dont le prognathisme est bien moins accusé que sur la mâchoire de la Naulette (fig. 44, n° 4).

La proclivité symphysaire si grande sur la face linguale de ce dernier os, est aussi notablement diminuée, les crêtes myloïdiennes sont moins nettes, et trois petites saillies, deux supérieures latérales, une inférieure médiane représentent les apophyses géni incomplètement séparées par un léger bourrelet transversal. Les canines sont moins saillantes, l'alvéole de la seconde prémolaire beaucoup moins oblique, et l'égalité s'établit, ou peu s'en faut, entre la première grosse molaire et la seconde. Les deux dents qui sont encore insérées sur cet arc mandibulaire présentent d'ailleurs l'*usure paléontologique*, et la première grosse molaire de droite, comme les molaires de la mâchoire de Clichy, porte cinq cuspides.

Nous verrons plus loin que ces atténuations diverses établissent une transition entre la forme tout exceptionnelle du trou de la Naulette et le type mandibulaire le plus constant de l'âge du renne, dont le Trou du Frontal, ouvert dans la même vallée, a fourni en assez grand nombre de précieux échantillons.

Crâne du Neanderthal.

Nous croyons devoir aborder ici l'étude d'un crâne que de longues discussions ont rendu célèbre et qui, alternativement accepté ou repoussé, n'a pas encore trouvé sa place définitive dans l'histoire des races humaines anciennes. Il est connu sous le nom de *crâne du Neander* ou du *Neanderthal*. Voici en quels termes MM. Vogt et Fuhlrott exposent et commentent sa découverte (1). « Dans une vallée latérale de la

(1) C. Vogt, *Leçons sur l'homme*, trad. fr., t. IX, p. 343. — Fuhlrott, *Der fossile Mensch aus dem Neanderthal und sein Verhältniss zum Alter des Menschengeschlechts*, Duisburg, 1865, in-8°, p. 49 et suiv.

Düssel, près d'Elberfeld, nommée le Neanderthal, et formant un ravin sauvage enfoui dans le calcaire devonien, on a rencontré une petite grotte d'environ quinze pieds de long, dix de large et huit de haut, s'ouvrant sur une paroi de rochers presque verticale, à environ soixante pieds au-dessus du niveau de la Düssel. En dessous, le rocher est taillé à pic; mais on peut parvenir, par un sentier escarpé, du sommet au plateau sur lequel s'ouvre la grotte. Le ravin du Neander est exploité pour le marbre, le côté gauche où s'ouvrirait la grotte est actuellement presque détruit, et la grotte même doit disparaître devant les progrès de l'exploitation. On y a trouvé une couche horizontale de lehm, dure comme la pierre, sans stalactites, mais avec des fragments arrondis d'une pierre roulée brunâtre, dépôt diluvien, comme il s'en trouve partout dans les cavernes et grottes de la vallée de la Düssel, et qui dans quelques localités, comme à Sundwich et Hönnethal, renferme des os d'ours. C'est dans cette argile à ossements mélangés de cailloux roulés, qu'on a découvert, en août 1856, à deux pieds de profondeur, les os d'un squelette humain, étendu horizontalement dans le sens de la longueur, la tête tournée vers l'ouverture de la grotte. Le lehm était si adhérent qu'on ne prit pas garde aux ossements; on jeta la calotte crânienne avec d'autres débris, croyant avoir trouvé des ossements d'ours des cavernes, jusqu'à ce que le professeur Fuhlrott d'Elberfeld, à qui nous devons les détails de cette découverte, les reconnut pour des ossements humains, et sauva d'une destruction complète la calotte crânienne, le fémur, l'humérus, un cubitus, une clavicule, la moitié gauche du bassin, un fragment de l'omoplate droite, et plusieurs morceaux de côtes. Les os happent fortement à la langue et sont couverts à leur surface de petits points, qui, examinés à la loupe, se montrent être des dendrites délicates élégamment ramifiées comme de la mousse et semblables à celles qu'on observe sur les ossements d'ours dans les cavernes voisines. Si ces formations ne peuvent pas donner d'indication absolue, puisqu'on a constaté déjà sur des os bien plus jeunes de tombeaux romains, des infiltrations métal-

liques et arborescentes analogues, montrant que ces dendrites peuvent se développer assez rapidement lorsque les circonstances sont favorables et que les argiles voisines fournissent les sels de fer et de manganèse nécessaires ; elles peuvent du moins, d'autre part, donner une indication importante ; car dans toutes les cavernes voisines les ossements d'ours et d'éléphants trouvés enfouis dans cette même couche étaient également recouverts de ces mêmes cristallisations dendritiques. »

« Cette indication, dit M. Fuhlrott (1), est encore confirmée par ce fait que la région entre la vallée de la Düssel et la station voisine du chemin de fer de Hochdahl est recouverte d'une puissante couche de lehm, de douze à quinze pieds d'épaisseur, jusqu'au niveau des bords du ravin du Neander, tout à fait identique avec celle que l'on retrouve dans l'ensemble des grottes et des cavernes, et par conséquent avec celle où on a trouvé les os humains. Que cette couche de lehm appartienne bien à la période quaternaire, cela a été confirmé, entre autres, par la dernière découverte paléontologique qui ait été faite dans ce lieu, à savoir : les restes du mammoth qu'on a découverts, le 27 décembre 1858, dans une carrière calcaire de Dornap, et dans une fente verticale ouverte, large de quatorze pouces, et environ à treize pieds de profondeur au-dessous du sol actuel ; cette fente était remplie d'une masse argileuse. Ces restes de mammoth mettent hors de doute que le terrain qui les renferme appartient au diluvium. Comme, maintenant, le calcaire de Dornap (devonien) forme la continuation occidentale de la chaîne calcaire du Neanderthal, que le point où a été trouvé le mammoth est à peine éloigné d'une lieue et demie du Neanderthal, il est plus que probable que les dépôts du lehm, qui ont rempli les crevasses et les grottes de ces deux localités, ont une même origine géologique et appartiennent tous deux à la même époque. Si les restes du mammoth sont incontestablement fossiles, les os humains du Neanderthal,

(1) Fuhlrott, *op. cit.* — C. Vogt, *trad. cit.*, p. 346-347.

enfouis dans la même couche diluvienne, doivent l'être aussi. »

Les excellentes raisons fournies par M. Fuhlrott, à l'appui de sa thèse, les arguments tirés de certains faits relativement nouveaux, tels que la découverte d'une canine d'ours encore indéterminé malheureusement, dans une cavité latérale de la grotte, à un niveau qui correspond à celui du squelette (1), l'adhésion plus ou moins formelle qu'ont donnée au crâne du Neanderthal un grand nombre de savants spéciaux, enfin l'étude de cette pièce qui a, dans les séries an-

Fig. 45.



Fig. 45. — Le crâne du Neanderthal, vu par devant (Huxley).

ciennes et modernes, des équivalents et des successeurs, tout cela nous a déterminé à lui consacrer un paragraphe à la suite de ceux qui sont relatifs aux découvertes sur lesquelles repose l'histoire de l'homme de l'âge du mammoth, non loin, par conséquent, des pièces similaires qu'a fournies cette époque dont l'histoire s'enrichit tous les jours de nouveaux documents.

Repoussé tout d'abord, presque de parti pris, par quelques paléontologistes, mollement défendu par les géologues, traité de *pathologique* par un anthropologiste, baptisé *idiot* par un autre, l'homme du Neanderthal a été réhabilité en partie

(1) Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 86. — Cf. *Ibid.*, p. 85, fig. 3.

dans ces derniers temps, grâce aux trouvailles de MM. Faudel et Cocchi qui ont démontré que ses caractères, réputés exceptionnels, se retrouvent presque au même degré, sur d'autres sujets incontestablement quaternaires. Ces arcades sourcilières énormes (fig. 45 et 46), rapprochées de la ligne médiane au point de se confondre (1), les crânes de Maëstricht, de Caberg,

Fig. 46.

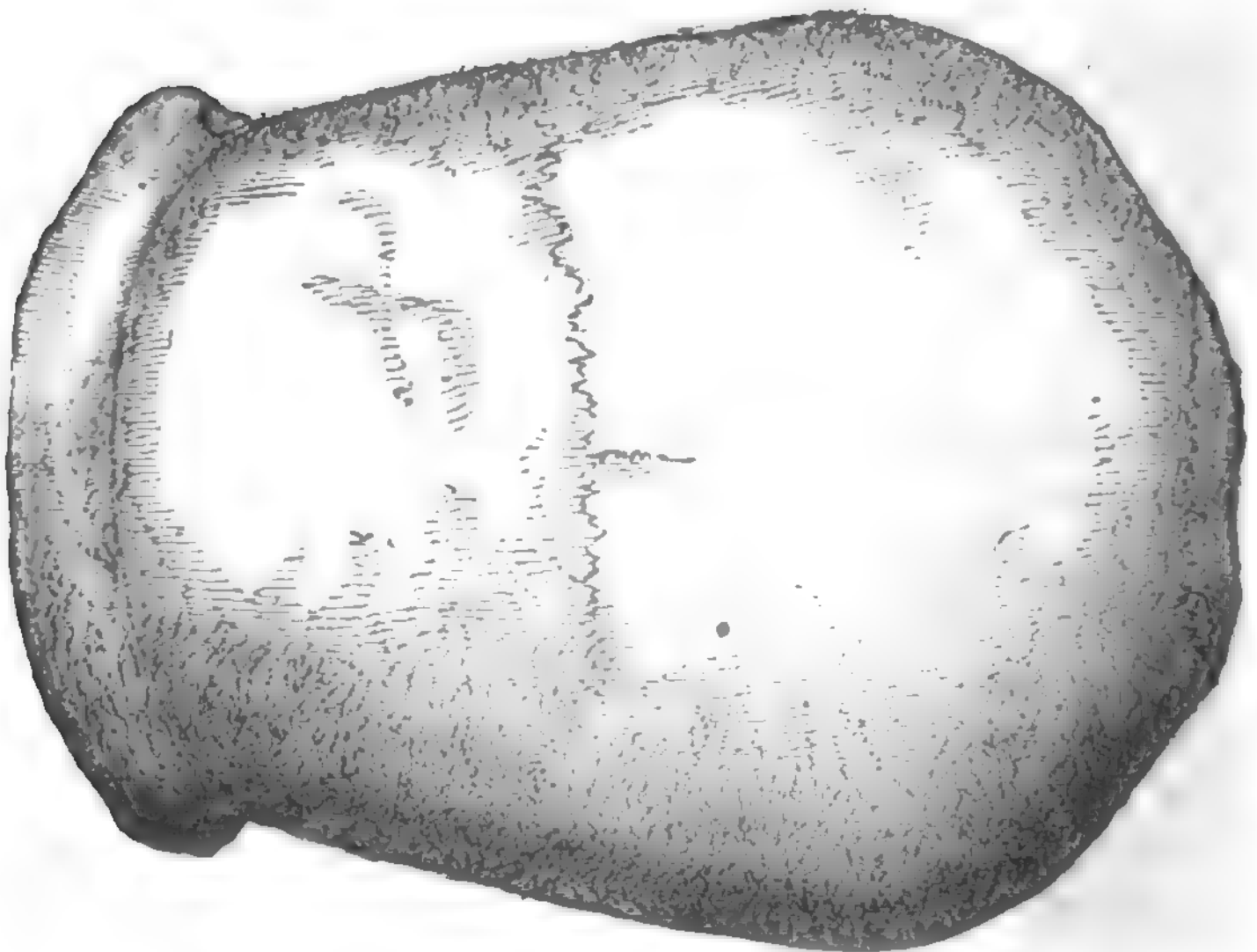


Fig. 46. — Le crâne du Neanderthal, vu d'en haut (Huxley).

d'Éguisheim les présentent plus ou moins atténuées (2), le front est encore plus bas et à peine plus ou moins fuyant dans ce dernier que dans celui du Neanderthal (3). Quant à l'aplatissement postérieur étudié avec tant de soin par M. Huxley (4), M. Vogt l'a retrouvé à peu près le même sur le crâne de

(1) Cf. Schaaffhausen, *Zur Kenntniss der ältesten Rassenschädel*. (Muller's Archiv., 1858, p. 453, et pl. XVII.)

(2) Voyez plus haut, p. 204 et suiv.

(3) Voyez plus haut, fig. 39, p. 205.

(4) Huxley, *De la place de l'homme dans la nature*, trad. Dally, p. 286, et fig. 47. A. — Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 91, fig. 5 c.

l'Olmo (1) que nous avons décrit dans notre précédent chapitre.

De temps en temps, on peut observer ces divers caractères, isolés ou réunis, sur des crânes modernes, et il n'est pas très-rare de les rencontrer sur des individus vivants. MM. B. Davis, Carter-Blake, etc., en Angleterre et en Irlande, MM. R. Wagner, G. Busk, C. Vogt, Schaaffhausen, en Hollande, en Allemagne et en Danemark, Broca, Prüner-Bey, Gervais, etc., en France, ont recueilli des faits de ce genre (2).

Dans la plupart de ces cas, les individus observés appartenaient à des populations chez lesquelles la race qui prédomina à l'époque des dolmens a laissé des traces profondes. Comme ces dolichocéphales néolithiques sont de race celtique pour quelques auteurs, il n'y a pas lieu de s'étonner qu'on fasse en certains écrits du Neanderthalois un Celte.

Il nous suffit de constater que ce crâne ne s'écarte pas notablement des crânes dolichocéphales parfaitement authentiques qu'ont fournis les dépôts quaternaires inférieurs. Comme eux, il est dolichocéphale pur, son indice céphalique étant 72; il est très-allongé, son diamètre antéro-postérieur égalant 200. La largeur de son front le place entre le crâne d'Éguisheim et celui de l'Olmo, puisque son diamètre frontal minimum égale 106 millimètres; sa courbe frontale est de 133 millimètres, la courbe pariétale de 119 millimètres et la courbe occipitale de 51 seulement.

Quant à la capacité cérébrale, elle est évaluée à 1,220 centimètres cubes environ. Toute comparaison nous est interdite à cet égard avec d'autres crânes de la même époque, le seul crâne qui se prête au cubage n'ayant pas plus été décrit à ce point de vue qu'à beaucoup d'autres.

(1) Cf. *Bull. Soc. Anthropol. de Paris*, 2^e sér., t. III, p. 116-117.

(2) B. Davis, *De la valeur réelle de la forme spéciale d'un fragment de crâne trouvé dans la caverne de Neanderthal*. (*Bull. Anthropol. de Paris*, t. V, p. 708, fig.) — Carter-Blake, *On certain simious Skulls, with especial reference to a skull from Louth in Ireland*. (*Mem. of the Anthropol. Soc. of London*, t. II, p. 74. 1866.) — Huxley, *trad. cit.*, p. 312. — *Congr. Intern.*, 2^e sess., Paris, 1867, p. 420. — *Müller's Archiv.*, 1858, pl. XVII. — Prüner-Bey, *Réplique à M. B. Davis au sujet du crâne de Neanderthal*. (*Bull. Soc. Anthropol.*, t. V, p. 776). — Gervais, *op. cit.*, p. 108. — Etc.

Il nous reste deux mots à dire des os des membres de l'homme du Neander, que l'on conserve à Elberfeld. Caractérisés par une taille et une épaisseur presque exceptionnelles, et par un développement extraordinaire des saillies et des impressions musculaires, ils nous apprennent que l'individu auquel ils ont appartenu était d'une force peu commune; mais ils ne s'écartent en rien du type européen, ce qui confirme l'opinion exprimée par un grand nombre d'anthropologistes et à laquelle nous nous rattachons, savoir que l'homme du Neanderthal, tout en présentant certaines exagérations anatomiques qui le rapprochent des anthropomorphes, doit être considéré comme appartenant à la première race dolichocéphale dont nous avons constaté la présence en Europe, dès la formation des plus anciens dépôts quaternaires inférieurs.

Résumé.

Là se bornent malheureusement les renseignements que nous possédons sur l'anatomie de l'homme des cavernes. Un crâne incomplet, deux maxillaires inférieurs et quelques os des membres, sont les seules reliques que nous ont laissées les troglodytes de cette époque. Quelque insuffisants que soient ces matériaux de reconstitution, il nous a été possible de les rapprocher de ceux qu'ont fournis les dépôts des fleuves précédemment étudiés, et de conclure de notre comparaison que les deux races représentées d'un côté se trouvent également de l'autre; le crâne de Neander étant comparable à ceux d'Éguisheim, etc., la mâchoire de la Naulette correspondant exactement, sauf en ce qui concerne les dimensions, à celle de Clichy.

L'industrie spéciale de ces derniers indigènes qui, nous le verrons plus loin, sont probablement les ancêtres des brachycéphales de l'âge du renne, nous deviendra familière par l'étude de certaines cavernes du troisième groupe qui clôra le prochain chapitre. Quant à présent, il est impossible de la distinguer de celle des dolichocéphales qui,

dans les cavernes, comme dans les alluvions, se manifeste par la création de nombreux instruments en pierre de diverses formes, toujours identiques à eux-mêmes, et susceptibles d'une classification morphologique que nous avons précédemment détaillée. Haches et pointes de lances, disques, racloirs, grattoirs, os incisés, etc., etc., se trouvent dans les cavernes du second groupe, comme dans les alluvions de bas niveaux. Elles deviendront rares plus tard, quand les moyens niveaux se formeront et que se rempliront les grottes du troisième groupe. A la petite race que nous avons vue apparaître à Clichy vers la fin de l'âge que nous venons d'étudier se juxtaposera une troisième race, d'origine non moins inconnue que celle des deux précédentes, race puissante que Grenelle, Cro-Magnon, Engis, etc., nous fourniront les moyens de reconstituer d'une manière bien plus complète que nous n'avons pu le faire pour la race dont nous venons d'examiner les rares débris.

Considérations ethnographiques.

La loi de progrès que l'étude des époques précédemment décrites nous avait permis de suivre dans son développement à peu près continu, trouve encore sa vérification dans le parallèle de l'âge que l'on vient de parcourir et de ceux qui l'ont devancé dans le temps. Appliquant encore ici les règles d'ethnographie que nous avons précédemment employées, nous irons cette fois chercher nos termes de comparaison parmi les populations océaniennes, placées un peu moins bas sur l'échelle des races humaines que celles dont nous avons précédemment étudié les mœurs et les usages. Chez ces indigènes nous retrouverons des instruments de pierre travaillée qui nous rappelleront nos stations-types de France ou d'Angleterre; nous rencontrerons chez eux les os grossièrement utilisés de diverses manières, les cailloux percés, portés en guise d'ornements. Si enfin nous rapprochons de leurs squelettes conservés dans nos collections, les pièces plus ou

moins mutilées que nous possédons des anciens Européens, nous trouverons une certaine analogie entre ces divers hommes, si éloignés qu'ils soient d'ailleurs par la race, par l'espace et par le temps.

Prenons deux instruments très-répandus à l'âge du mammoth et du grand ours, la hache d'Abbeville, par exemple, et la pointe de lance du Moustier, nous allons voir ces deux formes, ou du moins des formes très-voisines de celles-ci, aux mains des sauvages océaniens contemporains. La hache d'Abbeville est représentée dans l'outillage de certains Australiens relativement civilisés, par une pierre taillée sur le même modèle qu'elle-même. Il n'y a entre ces deux instruments qu'une différence : savoir, que le bord tranchant de l'arme australienne est obtenu par frottement et n'est coupant qu'à une extrémité, tandis que sur la hachette amygdaloïde de la Somme, le bord est le résultat de fractures répétées, produites par des chocs successivement appliqués sur toute la périphérie de l'arme. La pointe du Moustier est encore utilisée de nos jours par les Nouveaux-Calédoniens, et les figures 32 et 33, empruntées aux *Reliquiæ Aquitanicæ* (1) prouvent que de la pointe quaternaire d'Europe à la pointe actuelle de la Nouvelle-Calédonie la différence n'est pas grande. Le mode d'emmanchement devait être chez nos hommes fossiles ce qu'il est encore chez les sauvages de ce dernier archipel.

Pénétrant plus loin encore dans l'étude des mœurs de ces populations, nous verrions les Maoris entailler les os du moa comme nos ancêtres incisaient ceux du rhinocéros, de l'ours des cavernes, du grand chat, etc., nous trouverions au cou des indigènes de différentes terres australes les cailloux perforés du diluvium de la Somme ou de la Seine, joints à des morceaux de bois, des os, des dents percées, etc.

Ces sauvages sont d'ailleurs tous dolichocéphales ; ils ont un frontal assez bas, étroit et plus ou moins fuyant, s'appuyant sur des arcades sourcilières développées, un pariétal

(1) Voyez plus haut, p. 190.

étendu, parfois déprimé dans son quart postérieur et un occipital saillant en arrière; leur prognathisme est énorme, ce qui leur donne un menton fuyant (fig. 44, n° 2). Enfin, leurs molaires, armées fréquemment de cinq tubercules, vont quelquefois en augmentant de la première à la troisième. Nous avons signalé ces diverses dispositions plus ou moins accentuées sur les fragments osseux quaternaires dont nous avons tracé plus haut la description.

On ne se méprendra pas sur la signification à donner à ces rapprochements. Nous sommes très-éloigné de partager l'opinion, quelquefois exprimée, qui fait des hommes contemporains des bas niveaux fluviaux de véritables Océaniens. Nous avons déjà dit que nous les considérons comme des Européens, ancêtres de diverses populations qui vivent encore dans cette partie du monde, mais comme des Européens qui n'étaient encore parvenus à cette époque qu'au degré de civilisation relative dont jouissent encore sous nos yeux les peuples plus jeunes ou moins perfectibles de l'océan Pacifique, dont on a dit avec beaucoup de raison qu'ils sont pour nous ce que sont pour le paléontologiste l'opossum et le paresseux (1).

(1) Lubbock, *Les sauvages modernes*. (*L'homme avant l'histoire*, ch. XI.)

CHAPITRE IX.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

Transition de l'âge du mammouth à celui du renne. — Étude des moyens niveaux fluviatiles. — Dépôt de Ver. — Type de Grenelle. — Instruments de pierre et d'os, et débris humains que renferme cette station. — Grottes du troisième groupe. — Type d'Aurignac. — Châtel-Perron, Gorge-d'Enfer. — Cro-Magnon. — Engis, Engihoul et le Trou-du-Sureau. — La Chaise et Bize.

Transition de l'âge du mammouth à celui du renne.

La faune qui règne dans nos régions pendant l'âge que les deux précédents chapitres ont fait connaître comprend, outre de nombreux vertébrés émigrés depuis vers le nord ou vers le sud, une dizaine d'espèces aujourd'hui perdues. Or l'examen attentif de quelques gisements alluviaux et de certaines grottes a démontré aux paléontologistes que la suppression de ces espèces a eu lieu graduellement. Nous croyons savoir, par exemple, que quelques-uns de ces grands mammifères quaternaires ont survécu au reste de la faune, que le grand *felis*, par exemple, l'hyène des cavernes, le rhinocéros cloisonné, le grand ours ont encore habité l'Europe moyenne pendant quelque temps, que l'éléphant primitif enfin s'y est maintenu quand tous les autres mammifères étaient déjà éteints.

A ces transitions paléontologiques correspondent des transitions archéologiques extrêmement intéressantes, et la stratigraphie nous fait voir, en certains points, une superposition très-nette de la faune incomplète à la faune complète, et deux types de stations correspondant à ces deux groupes d'animaux.

Cette superposition ne nous a nulle part autant frappé qu'à Grenelle, dont les moyens niveaux fluviaux peuvent servir de *type* pour l'étude de cet âge intermédiaire dans les alluvions.

Dépôt de Ver.

Quelques observations sur le gisement de Ver seront utilement présentées tout d'abord. Ce gisement, en effet, nous mettra sous les yeux quelques pièces archéologiques, une surtout bien caractérisée, dont nous retrouverons les similaires dans des grottes importantes qu'il nous faudra classer plus loin.

Le dépôt de Ver (Oise), qui, pour M. Delesse, est seulement *un peu plus récent* que les assises quaternaires inférieures, renferme, entre autres mammifères importants : le rhinocéros à narines cloisonnées, la hyène des cavernes, le grand *felis*, l'aurochs, le cheval, le cerf élaphe, etc. (1).

L'intervention de l'homme y est attestée par la présence d'ossements incisés, dont l'étude a contribué en 1860 à faire accepter les idées de M. Lartet sur l'utilisation des os des mammifères quaternaires (2). Elle y est démontrée avec plus de netteté encore par la découverte que M. Delesse a faite dans ce dépôt de l'os de l'oreille d'un cheval, auquel on avait pratiqué un trou de suspension soigneusement exécuté. Nous avons déjà vu cet ornement utilisé à Vergisson ; nous le retrouverons assez fréquemment dans les grottes, pendant la période de transition dont nous allons exposer rapidement l'histoire.

Étude des moyens niveaux fluviaux. — Type de Grenelle.

Les terrains quaternaires de Grenelle, signalés par Boucher de Perthes, dès 1857, comme offrant la plus grande analogie

(1) A. d'Archiac, *Rapp. sur les progrès de la paléontologie*, p. 174. Paris, 1868.

(2) Voyez plus haut, p. 36. — Cf. *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond.*, t. XVI, p. 476, 1860.

avec ceux qu'il explorait lui-même dans la vallée de la Somme, ont été étudiés, au point de vue de l'anthropologie primitive, par M. H. J. Gosse d'abord, puis par M. Émile Martin (de Ver vins). M. Gosse s'était borné à constater la présence de silex taillés de diverses formes dans des couches reconnues quaternaires par MM. Hébert et Collomb, etc., et contenant, entre autres animaux, l'*elephas primigenius*, un grand carnivore qui paraissait être le *felis spelæa*, le cheval, l'âne, le cerf, etc. (1). Les recherches de M. Gosse n'avaient pas été assez longtemps prolongées pour lui permettre de constater des différences paléontologiques et archéologiques d'un niveau à l'autre des sables qu'il exploitait. Il résultait cependant de ses observations que les formes de la Somme, précédemment étudiées (p. 182 et suiv.), occupent ordinairement à Grenelle la partie inférieure des bancs de sable ou de gravier, tandis que les couteaux, les pointes de flèches, etc., sont plus nombreux en haut. Cet archéologue attribuait au poids relatif des pierres taillées leur situation dans les bancs où elles avaient dû s'enfoncer plus ou moins profondément. Cette opinion, repoussée dès lors par la majorité des savants spéciaux, est d'autant moins acceptable que l'on a constaté la présence, dans ces parages, à 3 ou 4 mètres seulement de la surface, d'un grand nombre de blocs erratiques, dont quelques-uns très-volumineux (2).

L'étude attentive de la faune, dans ses rapports avec la stratigraphie, a donné de ces différences archéologiques une explication tout à fait satisfaisante. Il résulte, en effet, des recherches les plus récentes de M. Émile Martin, que les animaux de Grenelle peuvent se diviser en deux groupes distincts. Le groupe inférieur est caractérisé par le *felis spelæa*, l'*hippopotamus amphibius*, l'*elephas antiquus*, l'*elephas primigenius*, etc. (3). Tous ces animaux disparaissent dans les moyens

(1) H.-J. Gosse, *Note sur des instruments en silex et des ossements fossiles trouvés à Paris*. (Mém. Soc. Anthropol. de Paris, t. I, p. 145.) — Etc. — Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e édit., p. 164, note 2.

(2) Bull. Soc. Géol. de Fr., 2^e sér., t. XXIII, p. 387, et fig. 1866. — Congr. Intern., 2^e session, Paris, 1867, p. 341.

(3) Bull. Soc. Géol. de Fr., 2^e sér., t. XXIV, p. 148, et XXV, p. 576, 1867 et 1868. — Voyez plus haut, p. 196 et fig. 38.

niveaux, le dernier excepté. Encore y devient-il rare ; il n'en a été rencontré qu'un fragment de molaire. Le renne, au contraire, est relativement commun ; l'aurochs, le cheval, le cerf commun, etc., l'accompagnent. A cette faune qui, l'éléphant excepté, appartient tout entière au *dernier âge paléontologique*, succéderont, dans la terre noire de la surface, des animaux de la faune actuelle, bœuf, porc, etc.

**Instruments de pierre et d'os des moyens niveaux
de Grenelle.**

Des outils très-variés sont associés à ces deux groupes d'ossements. Dans les bas niveaux, on trouve les deux principales formes de *haches* de la Somme, le *disque* de Clermont-sur-Ariège, la *pointe de lance* du Moustier, enfin le *couteau* commun dans tout le bassin séquanais (1), et qui, avec la pointe du Moustier, constitue, à l'exclusion des formes précédentes, un tribut archéologique important des niveaux moyens. La curieuse collection de M. Émile Martin renferme, outre les divers types qu'on vient d'énumérer, un certain nombre d'instruments spéciaux qui, sans doute, ont été trouvés ailleurs, mais qui ne nous ont paru nulle part relativement aussi communs que dans la localité que ce patient archéologue explore depuis quelques années avec tant de zèle et de succès.

Les outils qui caractérisent les stations de moyens niveaux de Grenelle, sans leur être cependant tout à fait spéciaux, sont d'abord une sorte de *perçoir* un peu différent de celui des bas niveaux de la Somme, etc. (2), qui s'associe fréquemment aux couteaux, aux pointes de lances ; puis une *lame* plate, formée d'un fragment d'*os long*, grossièrement éclaté à l'une de ses extrémités, de manière à pouvoir s'emmancher à la façon du couteau actuel (collection de M. Martin).

On voit que le travail de l'os s'améliore en même temps que se simplifie la taille de la pierre. Représentée dans son

(1) Voyez plus haut, p. 193.

(2) Voyez plus haut, p. 186.

état le plus rudimentaire par les incisions de Pouancé (1), de Saint-Prest, de l'Ourcq, etc., puis par les amincissements ou les perforations des grottes de Lherm, de la Naulette, etc., la taille de l'os occupera une place de plus en plus importante dans l'industrie qui va se développer. Elle donnera enfin naissance aux dessins et aux sculptures de cet art primitif que nous allons voir apparaître dès la station d'Aurignac.

Les *perçoirs* des niveaux moyens de Grenelle diffèrent de ceux des bas niveaux moins par leur forme que par leur travail. Ces instruments, en effet, à l'âge du mammouth, s'obtenaient en appointissant à l'une de ses extrémités une pierre généralement taillée *sur les deux faces*; substituez à ce silex appartenant à l'une des formes prédominantes des types d'Abbeville ou de Saint-Acheul une pointe du type du Moustier, et exécutez le même travail à son extrémité terminale, vous obtiendrez une sorte de pointe plus ou moins aiguë, droite, ou un peu contournée; ce sera ce que, à défaut d'autre nom et sans préjuger aucunement la destination de cet instrument, nous appellerons *perçoir*. Ces outils ne présentent donc, que d'un seul côté, comme les pointes de flèches, les couteaux, les lames, etc., des traces d'un travail humain; marques de fabrique surtout bien évidentes à la pointe et du côté de la poignée qui est généralement amincie à l'aide de quelques tailles supplémentaires.

Aux perçoirs sont associés, avons-nous dit, des lames ou couteaux, des pointes de flèches et de lances. Il n'est pas sans intérêt de faire observer que parmi ces dernières, il en est qui sont finement retouchées à leur extrémité. Nous allons

(1) Puisque le nom de Pouancé se retrouve sous notre plume, disons en passant que, depuis l'impression de notre chapitre sur l'homme miocène, et du paragraphe, en particulier, où se trouve appréciée la découverte de M. Delaunay, un naturaliste bordelais, M. Delefortrie, a publié un petit travail dans les *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux* (t. XXVIII et pl. XIV, 1869) sur les ossements des *saluns de Léognan (Gironde)*, sur lesquels il a découvert des entailles qu'il attribue à des poissons carnassiers, au *sargus serratus* en particulier. M. Delefortrie paraît avoir raison dans l'espèce, mais il s'est donné le tort de généraliser les résultats de ses recherches et de nier, d'après les quelques faits intéressants qu'il a recueillis, l'existence d'un homme miocène, que démontrent les *reprises intentionnelles* si manifestes sur les pièces incisées de Pouancé. (Voy. plus haut, p. 58 et fig. 21 et 22.)

trouver de semblables retouches dans plusieurs des cavernes que nous rapprochons des dépôts fluviatiles moyens.

Au *type de Grenelle* ainsi défini appartiennent tout d'abord quelques localités de la rive droite de la Seine à Paris. On peut encore rattacher à ce *type* certains gisements des plateaux que l'absence de renseignements paléontologiques ne permet pas de classer définitivement, et qui, archéologiquement au moins, ont avec notre station des rapports intimes. Le plus important de ces gisements est situé sur le plateau de Pontlevoy, où les pointes de flèches, les perçoirs, les lames, les couteaux, sont relativement nombreux, mais dont le contingent archéologique comprend également des hachettes, qui ne diffèrent de celles de Saint-Acheul que par leurs dimensions un peu moindres; ce qui semble indiquer un remaniement ayant mélangé les pièces des bas et des moyens niveaux. Ces traces de mélange se trouvent d'ailleurs, en d'autres localités, à Saint-Jean-Froidmantel, à Pressigny, à Pierrefitte, à Saligny, etc. (1). Il en est de même à Châtillon, près Boulogne-sur-Mer, où Bouchard, le Dr Sauvage et nous-même avons recueilli, avec quelques silex taillés sur leurs deux faces, des pointes de lances et de flèches du Moustier, des racloirs d'un travail très-simple mais que nous rattachons à ceux de cette même grotte, enfin des perçoirs, des couteaux, etc. (2). On voit que cette industrie se rapproche tout à la fois de celle des strates inférieures de la Somme et de celle des dépôts moyens de la vallée de la Seine.

Bouchard avait, de cette même localité, plusieurs de ces silex taillés à facettes multiples qu'il considérait avec raison comme des projectiles et qu'on a successivement nommés *pierres de fronde* et *casse-têtes*. Nous retrouverons ces instruments caractéristiques dans la grotte d'Aurignac et les

(1) Mus. de Saint-Germain, Salle I. — Cf. *Mat. pour l'hist., etc.*, t. III, p. 188, 1867.

(2) Em. Sauvage et E. T. Hamy, *Étude sur les terrains quaternaires du Boulonnais et sur les débris d'industrie humaine qu'ils renferment*, Paris, 1866, in-8°, p. 49 et suiv. — E. T. Hamy, *Étude sur l'ancienneté de l'espèce humaine dans le département du Pas-de-Calais* (*Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-Mer*, t. I, p. 238, et pl. II, 1866).

autres grottes du même type que nous allons étudier. Enfin le dépôt stratifié de Châtillon-lès-Boulogne nous a donné une grossière petite pointe d'os fracturée, qui paraît tendre vers la forme sagittale, dont Aurignac, Gorge-d'Enfer, Châtel-Perron, Cro-Magnon fourniront tout à l'heure de nombreux exemples.

Squelettes humains des moyens niveaux de Grenelle.

L'importance de ces gisements de Grenelle était déjà considérable au point de vue archéologique, puisqu'ils avaient fait trouver dans des dépôts stratifiés les produits industriels d'une époque exclusivement étudiée jusqu'à présent dans les cavernes, et qu'ils avaient rendu possible pour cet âge intermédiaire la démonstration du parallélisme des deux sources de renseignements préhistoriques qui n'avait été faite jusqu'alors que pour les dépôts quaternaires anciens et quelques-unes des grottes décrites dans notre précédent chapitre.

Grâce aux découvertes récentes de M. Émile Martin, ces gisements vont prendre dans la paléontologie humaine une place bien plus grande encore. A deux reprises, en effet, cet archéologue a recueilli dans l'une des sablières moyennes de Grenelle des squelettes humains appartenant à une race, dont les dépôts précédemment formés n'ont fourni, à notre connaissance, aucun échantillon.

Nous avons vu dans les deux derniers chapitres, que deux races très-différentes l'une de l'autre ont successivement peuplé l'ouest de l'Europe. L'une de ces races, plus ancienne, largement répandue de la Suède (Stängenäs) à l'Italie centrale (l'Olmo), est caractérisée au point de vue du crâne, par une dolichocéphalie exagérée, avec aplatissement plus ou moins marqué du front, proéminence plus ou moins grande des arcades sourcilières, dépression pariétale postérieure, etc. Cette race paraît avoir été de haute stature ; sa capacité cérébrale était médiocre.

Une seconde race est arrivée ensuite en Belgique et en France. Des fragments minimes qu'elle nous a laissés dans

les dépôts quaternaires inférieurs, il serait impossible de tirer aucune indication ethnographique sérieuse, si la comparaison avec des pièces plus complètes extraites de gisements postérieurs ne montrait pas qu'ils ont appartenu à une race brachycéphale de petite taille, au crâne peu volumineux, à la face plus ou moins prognathe, dont nous donnons plus loin la description.

Les ossements découverts par M. Em. Martin sont d'une troisième race, dolichocéphale et de grande taille, comme la première, mais au crâne volumineux, et présentant en même temps avec la seconde certaines affinités. Nous la retrouverons avec ses caractères particuliers à Cro-Magnon, dans la vallée de la Vézère (fig. 42, n° 9). Et il ne nous sera pas difficile de démontrer que, contrairement aux opinions exprimées par MM. Prüner-Bey, Vogt, etc., le célèbre crâne recueilli par Schmerling dans la caverne d'Engis doit être rapporté à la même race. Nous en rapprocherons également certains fragments d'Engihoul, d'Aurignac, etc.

La race de Grenelle est grande, avons-nous dit. Si en effet l'on applique au fémur intact de l'homme de Grenelle les règles de proportions formulées par les médecins légistes (1), on trouvera qu'il avait 1 mètre 70 cent. environ.

Ces deux sujets et un troisième, découvert plus loin dans la même carrière, il y a quelques jours à peine, ont pour diamètres antéro-postérieurs 191^{mm}, 180^{mm} et 184^{mm}; leurs diamètres transverses égalent 142^{mm}, 136^{mm} et 141^{mm}. Par conséquent, l'indice céphalique du premier est 74,34, celui du second 75,55, celui du troisième 76,63, ce qui donne un indice moyen de 75,50, et constitue une série dolichocéphale que celle de Cro-Magnon, celles des dolmens et des sépultures mérovingiennes dépassent seules en France.

Nous avons dit que les crânes de Grenelle sont volumineux.

(1) M. Broca qui se préoccupait des mêmes rapports en étudiant les os de Cro-Magnon, a fait remarquer avec raison que les chiffres des médecins légistes ne peuvent pas être appliqués ici avec sécurité, car ils ont été obtenus en étudiant nos races actuelles, et il n'est pas certain que toutes les proportions aient été les mêmes dans les races anciennes. (*Bull. Soc. Anthropol.*, 2^e sér., t. III, p. 359, 1868.)

La circonférence horizontale de l'homme atteint en effet 542^{mm}, celle de la première femme dépasse 528^{mm}, celle de la seconde égale 525^{mm}. La capacité crânienne, déterminée approximativement à l'aide du cubage par le plomb n° 8, s'élève à 1510 centimètres cubes pour l'homme, à 1325 environ pour le seul des crânes féminins qui ait conservé sa base à peu près intacte. Et nous devons déclarer que ces chiffres sont des *minima*, la solidité douteuse des deux pièces examinées n'ayant pas permis de tasser le plomb d'une manière suffisante. Cette capacité crânienne considérable est à peu près également répartie entre les régions antérieure et postérieure. La loge frontale est assez spacieuse sur nos trois individus, la longueur de la courbe du coronal atteignant 130, 126 et 140^{mm}, la largeur, indiquée par le diamètre frontal minimum, étant représentée d'ailleurs par 93, 103 et 92. La circonférence horizontale pré-auriculaire atteint 247, 233 et 245 et la circonférence transverse sus-auriculaire, 312, 305 et 315 (?)

Mais les lobes postérieurs aussi sont volumineux; l'écaille de l'occipital se projette notablement en arrière du lambda et de la protubérance occipitale externe peu prononcée d'ailleurs. La courbe de la portion cérébrale de cette écaille est de 70, 80 et 72 millimètres et sa courbe horizontale post-auriculaire de 285, 295 et 280.

Ce développement de la région postérieure du crâne coïncide avec la présence d'anomalies donnant naissance à un os épactal sur notre individu masculin, à des os wormiens sur les deux femmes. Les sutures assez peu compliquées semblent plus fermées en avant qu'en arrière. Ce caractère, comme le précédent, est un signe d'infériorité. Il est spécialement attribué par Gratiolet aux races humaines les moins nobles. Quant aux anomalies du lambda de nos crânes de Grenelle, nous avons démontré ailleurs qu'elles occupent de préférence cette région chez les peuples les moins civilisés, tandis qu'elles sont relativement plus fréquentes au bregma dans les races supérieures. Nous signalons, enfin, sur la suture sagittale une sorte de voussure plus ou moins étendue qui

n'est pas sans analogie avec celle que l'on remarque sur quelques crânes hyperboréens et qui donne à la voûte inclinée sous un certain angle un aspect légèrement *ogival*.

Les faces sont malheureusement mutilées ; ce qu'il en reste permet néanmoins, sur nos deux premiers crânes, de constater que les arcs sourciliers sont bien développés, les glabelles saillantes, les apophyses orbitaires externes obliquement dirigées, la racine du nez assez épaisse. Ces faces sont relativement courtes et larges, développées dans le sens transversal au niveau des pommettes (diam. bizygomatique max : 130 ? 128 ?), brusquement rétrécies au-dessous.

Les orbites sont peu hautes (hauteur minima, 31), extrêmement larges (largeur maxima, 42). L'indice orbitaire, c'est-à-dire le rapport du diamètre vertical au diamètre transverse supposé égal à 100, est de 73 sur le seul crâne qui possède une orbite complète. Cette orbite est d'ailleurs découpée en rectangle et très-obliquement dirigée en dehors et en bas.

Ce qui précède s'applique à la face du sujet mâle ; ce qui reste de la même région sur le premier sujet femelle présente atténués les mêmes caractères.

Sur les deux sujets, la face généralement orthognathe est un peu prognathe dans sa région alvéolaire ; l'angle facial supérieur dont le sommet correspond à l'épine, égale 80° et 86° ?, l'angle facial moyen qui a son sommet au bord de l'alvéole des incisives, est de 72° et 73° . Sur le seul maxillaire inférieur que nous possédons intact, celui de la femme, ce prognathisme se retrouve légèrement indiqué. Cet arc mandibulaire, assez mince sur le mâle, est, au contraire, très-épais sur la femelle. Il mesure alors 14 à 15^{mm} à la symphyse et 17^{mm} au niveau de la deuxième grosse molaire. Ces mâchoires inférieures sont d'ailleurs assez élevées (haut. symph., 28,5, 00 ; au niveau de la seconde grosse molaire 27,5 28,5) et terminées en pointe triangulaire. Les dents qu'elles portent, très-bien conservées, sont usées, obliquement de bas en haut et de dehors en dedans.

La remarquable alliance de caractères de supériorité et d'infériorité que nous présentent les têtes fossiles de Grenelle,

cette combinaison anatomique qui associe, par exemple, une face frontale assez vaste à un occiput volumineux, qui, sur un crâne de grande capacité, fait marcher d'avant en arrière la synostose, qui superpose une région faciale supérieure orthognathe à une région alvéolaire prognathe, se signale jusque dans les membres par des juxtapositions vraiment étonnantes de caractères presque simiens et d'attributs propres aux races humaines considérées comme les plus élevées. Ainsi l'humérus est moins tordu que dans nos races blanches actuelles, ce qui est un caractère d'infériorité, et cet os est relativement plus long par rapport au radius, ce qui éloigne notre fossile des races humaines sauvages. Le fémur est fortement tordu, au contraire, mais sa ligne âpre est saillante, ce qu'on n'observe pas sur les individus placés aux degrés les plus infimes de l'échelle ethnographique. Le tibia est encore *platycnémique* (1), le péroné est remarquable par ses gouttières musculaires profondes et la saillie de la crête d'insertion du ligament interosseux. Les cubitus sont courbés au-dessous de l'olécrâne, les radius au-dessous de la cupule, de façon à présenter une concavité antérieure comme chez les grands singes anthropomorphes.

Un bassin d'homme presque entier a été conservé; il est grand et robuste; les os iliaques sont évasés (distance des deux épines iliaques ant. sup. 230), et les fosses de même nom profondément concaves. Le sacrum large (417^{mm}) est en même temps fortement courbé, sa hauteur est considérable (416^{mm}).

A côté de ces caractéristiques élevées, nous avons à signaler des marques presque bestiales. Ainsi, comme dans les races humaines inférieures, la diapophyse de la première vertèbre lombaire se subdivise légèrement en parapophyse et en métapophyse. Ces deux saillies osseuses, complètement séparées chez les pithéciens, se fusionnent incomplètement chez les anthropomorphes, dont se rapproche à ce point de vue l'homme de Grenelle, présentant ainsi dans son système

(1) Voyez plus haut, p. 214 et fig. 40.

vertébral, comme dans son crâne, sa face et ses membres, un bizarre mélange de noblesse et de bestialité. Ce précurseur de la civilisation, cet initiateur de l'industrie et de l'art devait nécessairement allier à l'esprit qui crée la force qui exécute. C'est cette force brutale qui, mise au service d'une intelligence relativement développée, a assuré le progrès inséparable de la sécurité (1).

Type d'Aurignac.

La grotte funéraire d'Aurignac est la plus anciennement connue de celles qui, au point de vue de la paléontologie et de l'archéologie, nous paraissent devoir être placées immédiatement après les cavernes des types du Moustier et de Lherm. C'est pourquoi nous la prenons pour *type* de notre troisième groupe (2) caractérisé paléontologiquement par la disparition lente et graduelle des grands mammifères qui s'éteignent, archéologiquement par quelques silex d'une forme spéciale et un grand nombre d'instruments en os particuliers, anthropologiquement, enfin, par l'apparition de la même race humaine dont nous avons décrit les os trouvés dans les moyens niveaux de Grenelle, et qui se juxtapose et se fusionne, sans doute, avec la petite race dont Clichy, la Naulette, Arcy nous ont conservé les débris précédemment décrits.

Découverte et violée par un ouvrier terrassier, la sépulture d'Aurignac ne présentait plus que des restes presque informes, lorsque M. Éd. Lartet la visita en 1860. Cependant les fouilles méthodiques qu'il a fait exécuter sous ses yeux, ont amené la découverte d'un certain nombre d'objets intéressants (3).

(1) Cf. P. Broca, *op. cit.*, p. 40. — Nous avons analysé dans ce qui précède un mémoire spécial que nous avons préparé sur les crânes de Grenelle. Nous y renvoyons les lecteurs désireux de connaître de plus grands détails.

(2) C'est en s'appuyant sur des considérations de même ordre que M. de Mortillet a donné à la période correspondante de l'histoire des cavernes le nom d'*époque d'Aurignac* (*op. cit.*, *Mat.*, mars 1869).

(3) Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 202 et suiv. — Ed. Lartet, *Sur une ancienne station humaine, avec sépulture contemporaine des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière période géologique* (*Anc. Appendice*, p. 190).

Au milieu des cendres et des charbons (1) accumulés sur la petite terrasse formant talus à l'entrée de la grotte, on découvrit de rares débris de mammoth, de rhinocéros et de megaceros d'Irlande, les restes plus importants de l'ours et de l'hyène des cavernes; enfin, en grande abondance, des os de renne, de cheval et d'aurochs auxquels étaient mêlés le chevreuil, le cerf commun, l'âne (?), le loup, le blaireau, le putois, etc. (2).

Presque tous ces animaux avaient été mangés à la porte de la grotte funéraire. Parmi les quadrupèdes, nous devons mentionner un ours des cavernes qui a subi l'action du feu, et un jeune rhinocéros dont les os ont été brisés, comme ceux des herbivores qui l'accompagnent, de façon à en extraire la moelle et rongés ensuite par un animal carnassier à ses extrémités. Ces dernières traces sont attribuées par M. Éd. Lartet aux hyènes dont les os et les coprolithes sont mélangés aux cendres et dispersés sur le sol.

Avec ces os, on a trouvé une centaine d'objets en silex. Comme à Grenelle, les haches avaient disparu; la plupart des outils étaient façonnés en couteaux; il y avait quelques grattoirs, quelques *nucléus* et d'autres silex taillés à facettes multiples, semblables à ceux de Châtillon dont nous avons parlé, et que M. de Mortillet considère comme *caractéristiques* (3). On a supposé, dit M. Lartet, que ce devaient être des projectiles dont le choc était rendu plus dangereux par les saillies anguleuses ménagées à la surface (*loc. cit.*, p. 193). Il y avait, enfin, dans le même dépôt extérieur, une sorte de disque épais, portant sur chaque face une dépression centrale, et formée d'une roche dure qu'on ne trouve pas dans la région circonvoisine. C'est une sorte de marteau destiné à façonner les ustensiles en silex et qui

et suiv.). — Ed. Lartet, *Nouvelles recherches sur la coexistence de l'homme et des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière période géologique. I Station et sépulture d'Aurignac* (ibid., p. 196 et suiv.). — Cf. *Ann. Sc. Nat.*, 4^e sér., t. XV. — Etc.

(1) Cf. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., fig. 28 c.

(2) Id., *ibid.*, p. 201. — *Appendice*, p. 210, 211.

(3) G. de Mortillet, *op. cit.*, p. 8. — Voyez plus haut p. 251.

a été en usage jusque vers la fin de la période néolithique (1).

Les pièces en os sont relativement nombreuses et de formes variées. De même qu'à la porte du caveau d'Aurignac, nos indigènes fossiles taillaient parfois leurs ustensiles de pierre, ils y fabriquaient aussi leur outils en os; du moins, a-t-on extrait du même talus des os de bœuf évidés et des bois de rennes préparés pour divers usages (2). Nous avons déjà fait remarquer que, dès cette époque, l'industrie de l'os prenait une part de plus en plus importante dans la vie des hommes primitifs. A Grenelle, dans quelques mauvaises conditions que se soient trouvés les os travaillés au point de vue de leur conservation, leur importance relative avait attiré notre attention. A Aurignac, quelque tardives que fussent les recherches de M. Éd. Lartet, elles ont amené la découverte d'outils en os nombreux et importants. Ce sont surtout des poinçons, des lances, des flèches, des lissoirs et quelques autres instruments. Les *poinçons* sont fabriqués avec les bois du chevreuil et soigneusement appointis. Les *lances* ou *dards* cylindro-coniques allongés, en bois de renne, ont la base taillée en biseau. Les *flèches* en os, à tête lancéolée, n'ont ni barbes ni ailerons et leur base est transversalement fendue. Les *lissoirs*, enfin, sont des lames minces de bois de renne, polies sur leurs deux faces. Une autre lame (3) de la même matière présente, sur l'une de ses faces planes, de nombreuses raies transversales, également distancées, avec une lacune d'interruption qui les divise en deux séries; sur chacun des bords latéraux de ce morceau ont été entaillées de champ d'autres séries d'encoches plus profondes et régulièrement espacées. « On serait tenté, dit M. Lartet, de voir là des signes de numération exprimant des valeurs diverses ou s'appliquant à des objets distincts; » M. Steinhauer fait de ce curieux objet une *marque de chasse*.

Une phalange de renne, naturellement creuse comme dans

(1) Cf. Nilsson, *op. cit.*, p. 31 et pl. I. — Mus. de Saint-Germain, salle I, etc.

(2) Lartet, *loc. cit.*, p. 207.

(3) Id., *ibid.*, p. 194.

les ruminants du genre *cervus* (1), est percée d'un trou. « En plaçant la lèvre inférieure dans la concavité transversale de cette articulation et en soufflant dans le trou, on obtient un son aigu semblable à celui produit par une clef forée employée à la même intention. » C'est le premier exemple de *sifflet de chasse* quaternaire.

A côté de ces divers instruments, on trouve à Aurignac des ornements assez variés. Nous citerons la pièce caractéristique de Ver, de Combe-Granal et de Vergisson, un *rocher de cheval perforé* et un autre ornement de suspension, la première, par ordre chronologique, de ces tentatives artistiques si remarquables qui caractérisent la fin des temps post-pliocènes. Ce morceau curieux « est une canine de grand ours des cavernes encore jeune. La couronne a été entièrement dépouillée de son émail, puis amincie des deux côtés et une gouttière creusée le long de son bord concave, simulerait une sorte de commissure buccale ou de bec ; la fossette oblongue, placée au-dessous et un peu en arrière, à la place que devrait occuper l'œil et surmontée d'un trait sourcilier, compléterait un semblant de forme animale assez mal définie, peut-être une tête d'oiseau (2). »

Cette petite sculpture semblait provenir de l'intérieur de la grotte où différents objets de meilleur choix avaient été déposés, parmi lesquels M. Éd. Lartet signale un manche fait avec la partie inférieure du merrain d'un bois de renne, des silex taillés avec beaucoup de soin, et de petits disques percés, formant collier, et dont la face légèrement convexe, bien qu'usée et à demi polie par un frottement artificiel, laissait encore apercevoir la trace incomplètement oblitérée des côtes saillantes de la coquille d'une espèce de *Cardium* (3).

La sépulture, fermée presque complètement par une grande dalle de grès relevée verticalement contre l'ouverture, contenait avec ces divers objets des fragments de poterie grossière, des ossements et des dents de grands mammifères,

(1) *Appendice*, pl. II, fig. 42.

(2) Éd. Lartet, *loc. cit.*, p. 206.

(3) *Id.*, *ibid.*, p. 200.

les uns intacts et dans leurs connexions naturelles, une jambe d'ours par exemple, les autres intentionnellement fracturés, os longs assez maladroitement fendus, mandibules brisées, etc. On n'y a trouvé ni maxillaires supérieurs entiers, ni parties notables de crânes. Ce qui donne à supposer que la tête des animaux était généralement fracassée, et que la cervelle en était extraite dans l'intérêt de l'alimentation ou d'une industrie quelconque (1).

Dix-sept individus, hommes, femmes, enfants reposaient dans le caveau, avec les ornements et présents funèbres qu'on vient d'énumérer. Ces précieux documents ethnographiques sont malheureusement perdus pour la plupart. M. Éd. Lartet, dans ses différentes fouilles à Aurignac, a pu cependant recueillir une centaine de fragments osseux, et une trentaine de dents, qu'il a bien voulu nous communiquer.

Ces débris de squelettes appartiennent pour la plupart à des adultes; quelques-uns cependant, non encore épiphysés, proviennent de sujets en voie de développement. Parmi les dernières pièces nous signalerons spécialement la clavicule droite d'un fœtus à terme.

Il serait difficile de déterminer avec précision le sexe auquel ont pu appartenir les individus de cette sépulture, dont les os mutilés sont parvenus jusqu'à nous. L'exiguïté de certaines pièces permet néanmoins de supposer que plusieurs d'entre elles sont féminines. Nous ajouterons cependant que ces dimensions restreintes pourraient bien dépendre plus de la race que du sexe. Nous savons déjà, en effet, qu'une race de petite taille a vécu en France et en Belgique vers la fin de l'âge que nous venons d'étudier (Clichy, la Naulette, Arcy), et il n'est pas impossible que cette même race ait été représentée dans la population d'Aurignac.

Quoi qu'il en soit, d'ailleurs, à côté de très-grands fragments, cubitus, radius, fémurs, calcanéum, métatarsiens, etc., en tout point comparables à ceux de Grenelle, à la race des-

(1) Éd. Lartet, *loc. cit.*, p. 209.

quels nous sommes tenté de les rattacher, le caveau funéraire d'Aurignac a rendu à la lumière des os extrêmement petits, os de l'avant-bras, de la jambe, etc.

Un morceau de mandibule, malheureusement sénile, élevé encore néanmoins et relativement robuste, portant de profondes empreintes musculaires et terminé par un menton pointu et triangulaire, rappelle la forte race des niveaux moyens. Un autre fragment nous paraît reproduire, en plus grand, le maxillaire inférieur de la petite race des bas niveaux (1). Deux molaires encore en place sur cette dernière pièce sont profondément usées de dedans en dehors et de haut en bas. La seconde, un peu plus petite seulement que la première, a cinq tubercules.

Des différences de même nature se retrouvent dans les os du tronc et des membres. Certaines portions de côtes sont grandes et épaisses, d'autres sont petites et minces. Nous avons des extrémités supérieures de cubitus qui égalent en dimension les parties correspondantes du squelette de Grenelle, et d'autres qui en atteignent les deux tiers seulement, quoique leur développement soit parfaitement achevé. Une extrémité inférieure du même os est bien petite, puisqu'elle représente seulement la moitié de l'extrémité correspondante du cubitus de l'homme de Grenelle; par contre, la partie supérieure d'un radius atteint la même taille que sur ce fossile. A côté de débris de fémurs très-gros nous en avons sous les yeux qui ont appartenu à des fémurs petits. Un morceau de tibia représente en volume les deux tiers de la diaphyse correspondante de Grenelle, etc.

Au pied et à la main, les variations sont moins étendues, et lorsque nous comparons des os similaires grands et petits, nous constatons des modifications de taille qui ne dépassent guère les $\frac{1}{100}$ de la longueur totale. Le sexe suffirait largement à rendre compte de variations aussi faibles que ces dernières : mais cette même cause peut-elle être légitimement invoquée, comme explication des différences bien plus considérables que nous avons citées ?

(1) Voyez plus haut, p. 216.

Sur quelques-unes des pièces moyennes on retrouve les caractères extraordinaires des pièces plus grandes, courbure concave en avant de l'extrémité supérieure du cubitus, *platycnémisme* du tibia, etc. Et il y a lieu de croire, alors, que l'on a sous les yeux les os d'un homme grand et robuste, et ceux d'une femme assez forte encore, mais de petite taille.

Mais cette explication ne nous paraît pas applicable à d'autres ossements, qui, relativement plus petits encore, ont cependant un aspect masculin, et que nous rattachons provisoirement à une race différente, peut-être à celle de l'âge du renne de Belgique (Trou-du-Frontal, Trou-Rosette, etc.), dont une mandibule, que nous examinons, nous semble, quoique très-incomplète, reproduire assez bien les traits.

Il n'est pas sans quelque intérêt de rappeler, en terminant cette description, qu'aucune des pièces d'Aurignac ne présente de traces de rachitisme. Une seule nous a paru pathologiquement déformée, mais sa déformation est de cause traumatique. Il s'agit d'une fracture de l'extrémité inférieure du radius avec pénétration du fragment supérieur. Nous trouverons sur les os de Cro-Magnon les traces d'autres affections chirurgicales, moins intéressantes par elles-mêmes que par les lumières qu'elles jettent sur la vie privée de ces sauvages habitants de notre sol, pendant la transition que nous nous efforçons de faire connaître.

Châtel-Perron et Gorge d'Enfer.

Le type d'Aurignac que nous venons de décrire se répète, archéologiquement, du moins, en certaines localités appartenant au midi de la France et à la Belgique. On peut citer entre autres stations qui reproduisent l'industrie, et jusqu'à un certain point la faune de cette intéressante grotte, Châtel-Perron, Gorge d'Enfer, Cro-Magnon, etc.

Le premier de ces gisements, fouillé par M. Bailleau, contenait des débris de mammouth, de grand ours, de grand felis, d'hyène des cavernes, de renne, de chamois, de bou-

quetin, de cerf, de cheval, d'aurochs, de bœuf, de loup et de renard. Il a donné des silex taillés, *pointes* du Moustier, *perçoirs* de Grenelle, grattoirs et lames, et quelques os façonnés, parmi lesquels se trouvent la flèche en os à base transversalement fendue, un métatarsien d'aurochs taillé en poinçon, deux fragments d'os plats arrondis, deux osselets de l'oreille polis et deux dents perforées. M. Bailleau a aussi recueilli des fragments de minerai de fer et de manganèse provenant d'un point voisin. Il est assez porté à croire que les habitants de Châtel-Perron se servaient de ces substances pour se tatouer, comme le font encore aujourd'hui bien des sauvages (1).

Le second gisement, situé non loin du Moustier (2), dans une petite vallée ouverte dans le calcaire, sur la rive droite de la Vézère (fig. 47), a été étudié par MM. Éd. Lartet et

Fig. 47.

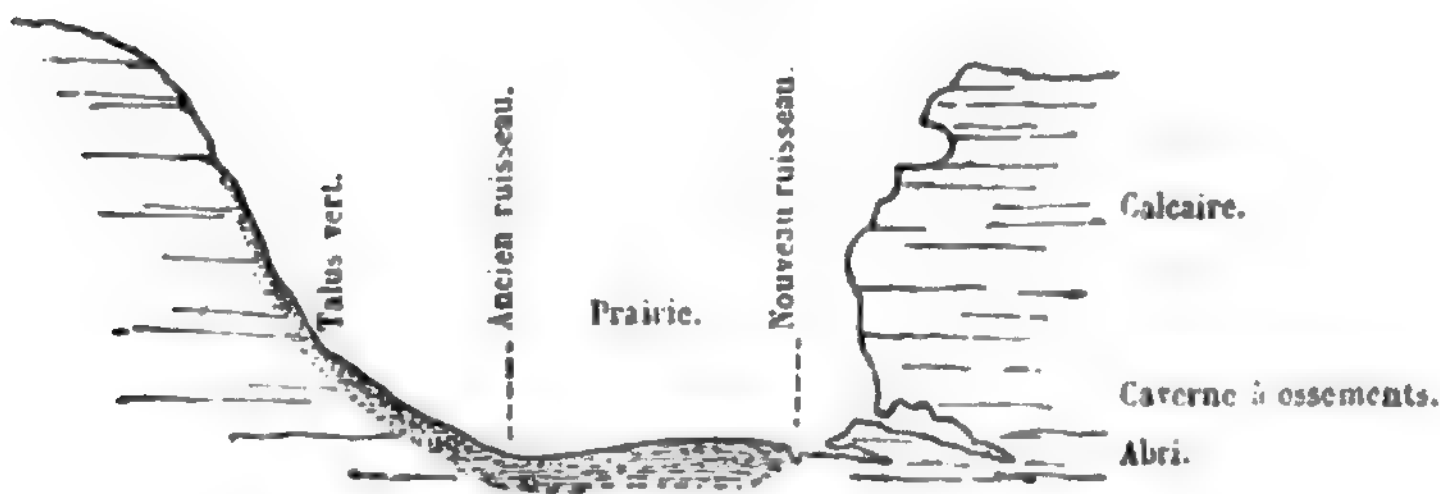


Fig. 47. — Profil de la vallée de la Gorge d'Enfer (rive droite de la Vézère).
(Reliq. Aquitan., fig. 2, p. 4.)

H. Christy. Ils y ont découvert le poinçon, la marque en os et la flèche, caractéristiques d'Aurignac. Avec ces instruments se sont rencontrés, outre des couteaux et des grattoirs à un et à deux bouts (3), une sorte de racloir qui n'est pas sans analogie avec ceux du Moustier, et des pointes en silex comparables, moins la largeur peut-être, à celles de ce gisement célèbre, et certainement identiques à bien des pointes des

(1) *Mat. pour l'Hist.*, t. V, p. 384 et suiv.

(2) Voyez plus haut, fig. 31, n° 4, p. 221.

(3) Cf. *Reliq. Aquitan.*, A, pl. X.

moyens niveaux de Grenelle ou du plateau de Pontlevoy (1). Ce qui atteste une transition industrielle entre les produits de notre second groupe des cavernes et ceux que fournit la troisième de ces subdivisions, transition identique à celle que Grenelle nous a déjà fournie.

Cro-Magnon.

Bien plus remarquable que les deux précédents, le gisement de Cro-Magnon a été découvert en 1868 dans les travaux de chemin de fer de Limoges à Agen. M. Louis Lartet en a donné une description élégante et fidèle dans les *Bulletins de la Société d'Anthropologie* et les *Reliquiæ Aquitanicæ*. Ouvert dans cette même vallée de la Vézère, un peu au-dessus du confluent de cette rivière et de la Beune (2), l'*abri* de Cro-Magnon doit en grande partie sa célébrité à la découverte qu'on y a faite d'ossements humains d'un type inconnu jusqu'alors, découverte qui concorde admirablement avec celle de Grenelle que nous avons fait connaître au commencement de ce chapitre.

Ce mot d'*abri* s'est rencontré plusieurs fois dans les pages qui précèdent; il convient d'en donner ici une brève définition. Les escarpements rocheux des bords de la Vézère, dit M. Louis Lartet (3), sont constitués par les tranches des couches à peu près horizontales des calcaires crétacés que les cours d'eau ont profondément taillées en creusant leur lit. Ils présentent de larges sillons ou cannelures (fig. 48, 49 et 51, p. 266-267), qui courent parallèlement à plusieurs niveaux et se prolongent fort loin. On serait au premier abord tenté d'attribuer ces cannelures au passage rapide et longtemps continu d'un cours d'eau très-large et s'élevant bien au-dessus du niveau actuel de la Vézère. Mais, en y regardant de plus près, on reconnaît aisément que ces cannelures parallèles ont été produites par

(1) Voyez plus haut, p. 249-251.

(2) Voyez plus haut, p. 224 et fig. 42 n° 9.

(3) L. Lartet, *Une sépulture des troglodytes du Périgord*. (Bull. Soc. Anthropol. de Paris, 2^e sér., t. III, p. 337, 1868.) — Traduit en anglais. (Reliq. Aquitan., p. 62 et suiv.)

la dégradation incessante des couches tendres, feuilletées, propres à l'imbibition, intercalées au milieu d'assises plus résistantes, sous l'influence des agents atmosphériques et particulièrement à la suite des gelées. L'exactitude de cette explication est démontrée par l'indépendance des cannelures, par rapport au thalweg de la rivière. Ainsi, dans ce croquis

Fig. 48.

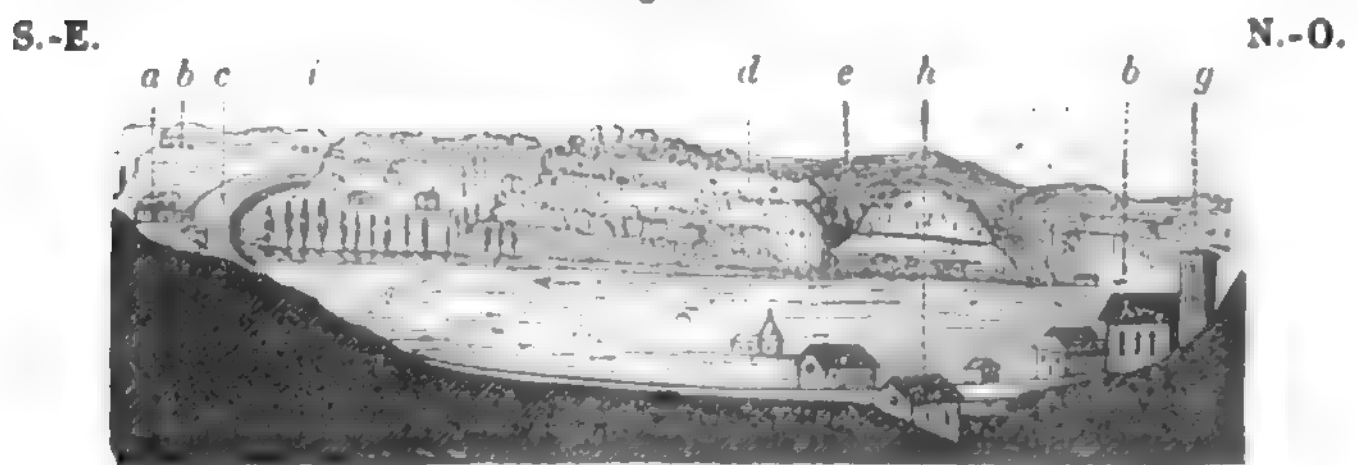


Fig. 48. — Vue de la vallée de la Vézère, montrant les cannelures qui sillonnent les rochers de la rive droite en plongeant en sens inverse de la pente de la rivière. (L. Lartet.)

a, village des Eyzies; *b*, grottes du Cingle; *c*, pont du chemin de fer; *i*, rocher de Cro-Magnon; *d*, roc de Tayac; *e*, Gorge d'Enfer; *h*, gare des Eyzies; *b*, Laugerie-Basse; *g*, église de Tayac.

de M. Louis Lartet (fig. 48), la Vézère coule de droite à gauche et les cannelures plongent de gauche à droite.

Dans les points où les agents atmosphériques ont exercé plus énergiquement leur action, les cannelures sont profondes et les roches en surplomb forment des *abris*, qui ont été fré-

Fig. 49.



Fig. 49. — Vue des rochers de la rive gauche de la Vézère, de Tayac aux Eyzies.

a, Église de Tayac; *b*, station des Eyzies; *c*, abri de Cro-Magnon; *d*, rocher des Eyzies; *e*, château des Eyzies; *f*, pont du chemin de fer. (Cf. fig. 42, p. 224.)

quemment utilisés comme demeures, comme rendez-vous de chasses, comme sépultures enfin, aux époques lointaines que nous nous efforçons de reconstituer.

C'est un de ces *abris*, depuis longtemps dissimulé par un talus d'éboulement de quatre mètres d'épaisseur, que la pioche des terrassiers a rendu à la lumière, au mois de mars 1868.

Fig. 50.



Fig. 50. — Vue de l'abri de Cro-Magnon, dégagé des terres qui le masquaient, avec le pilier de soutènement de la voûte.

a, chemin montant; b, rocher et village des Eyzies.

Cro-Magnon (fig. 49, c), c'est le nom qu'on a donné à cet *abri*, dégagé des terres qui le masquaient par les travaux de

Fig. 51.

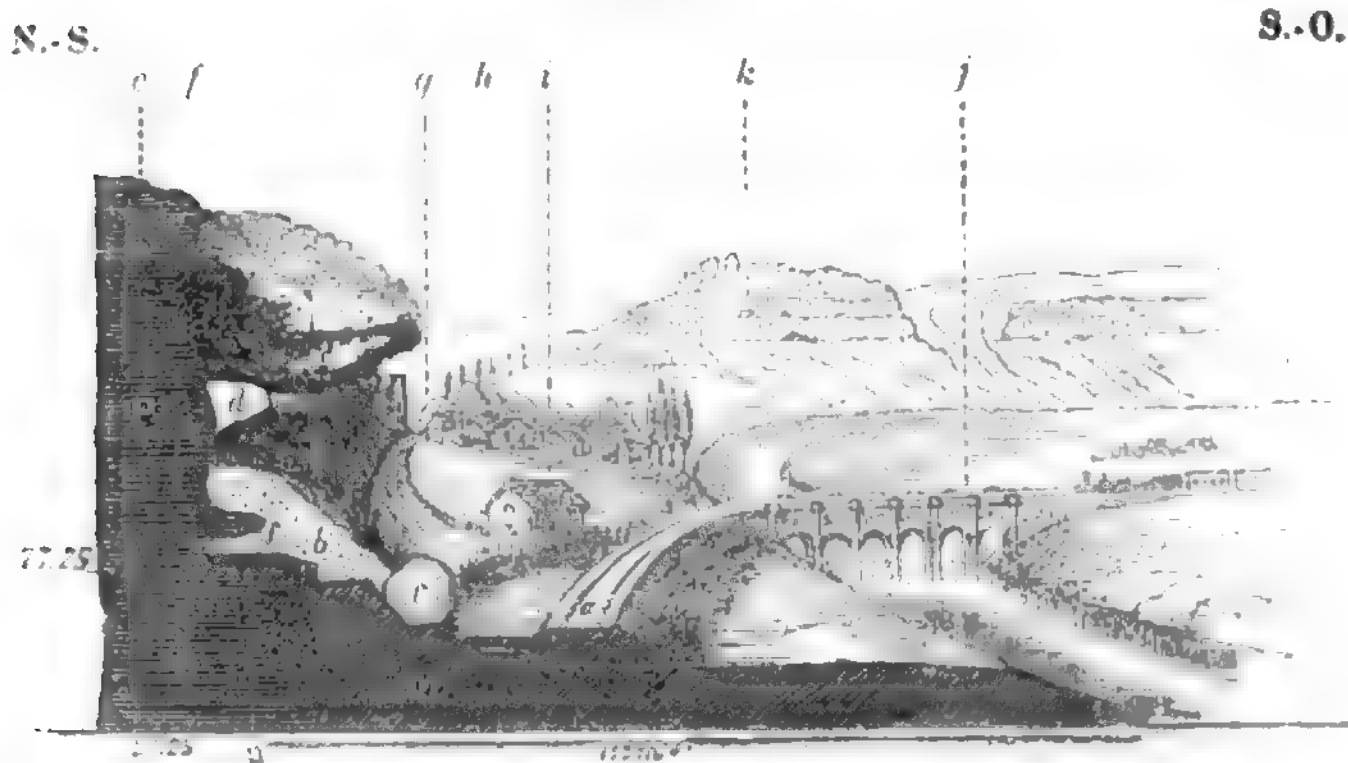


Fig. 51. — Profil transversal de la vallée de la Vézère passant par l'abri de Cro-Magnon.

P, calcaire crétacé; M, éboulis des talus et alluvions; e, rocher de Cro-Magnon; f, abri; d, surplomb du rocher qui a disparu; b, talus; c, gros bloc calcaire; g, château et village des Eyzies; h, vallée de la Beune; i, maison du garde-barrière; k, grottes du Cingle; j, pont du chemin de fer.

terrassément, se présentait sous l'aspect figuré dans les dessins ci-dessus (fig. 50 et 51). Au pied d'un rocher, figurant grossièrement une sorte de champignon, s'ouvrait à peu près horizontalement la cavité qui, consolidée par un pilier de soutènement, fut méthodiquement exploitée en tranches horizontales (1).

Une certaine quantité de débris calcaires s'étaient déjà accumulés (fig. 52, A), sur le plancher de l'abri, lorsque pour la première fois l'homme y séjourna, laissant comme traces de son passage une couche noirâtre (B) de 5 à 15 centimètres d'épaisseur, renfermant des silex taillés, des fragments de charbon, des ossements d'animaux brisés et calcinés, et à la partie supérieure une dent d'éléphant (a).

Ce premier foyer, continue M. L. Lartet, est recouvert par une couche (C), épaisse de 25 centimètres de débris calcaires détachés peu à peu de la voûte pendant l'abandon temporaire de l'abri. Puis on retrouve une nouvelle couche mince de foyer (D) de 10 centimètres d'épaisseur, contenant toujours des fragments de charbon, d'ossements et de silex taillés. Cette assise est encore surmontée d'un lit d'éboulis calcaires (E) de 50 centimètres d'épaisseur ; enfin vient au-dessus une série d'assises plus importantes renfermant toutes, en des proportions diverses, des charbons, des ossements brisés, brûlés et travaillés ; des silex taillés suivant divers types, mais principalement en *grattoirs*, des *nucleus*, des cailloux arrondis de quartz, de granite, etc., empruntés au lit de la Vézère et portant de nombreuses traces de percussion. L'ensemble de ces couches paraît se rapporter à une époque pendant laquelle la grotte fut habitée, sinon constamment, au moins à des intervalles rapprochés, qu'ils ne permirent plus l'intercalation des dépôts d'éboulis calcaires, au milieu des divers lits correspondant aux phases successives de cette troisième période d'habitation. La première ou la plus inférieure de ces couches est un lit charbonneux (F) de 20 centimètres d'épaisseur, qui n'atteint pas le fond de la grotte, mais qui se prolonge un

(1) La description qui suit est empruntée presque textuellement au mémoire déjà cité de M. Louis Lartet, *loc. cit.*, p. 343.

peu plus que les précédents. A son contact avec les débris calcaires sur lesquels il repose, ceux-ci sont fortement rougis, ce qui est un indice de calcination.

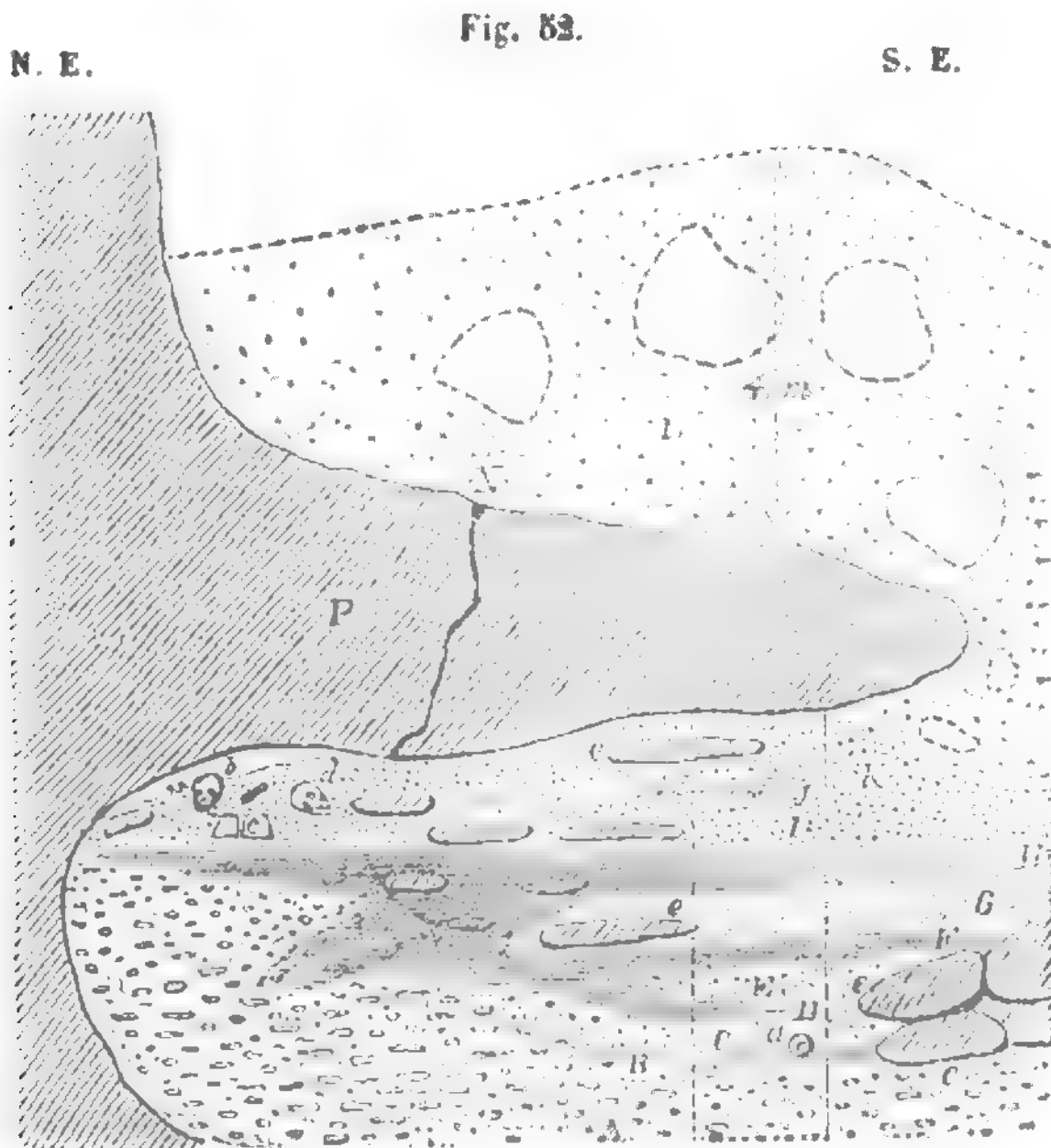


Fig. 52. — Coupe détaillée de l'abri de Cro-Magnon. (La coupe passe par le centre de la cavité suivant la ligne $\alpha\beta$ du plan.) Échelle 1/100 (1 centimètre par mètre.)

A, débris de calcaire; *B*, première couche de cendres, etc.; *C*, débris calcaires; *D*, deuxième couche de cendres; *E*, débris calcaires rougis par le feu au contact des cendres qu'ils supportent; *F*, troisième couche de cendres; *G*, terre rouge avec ossements; *H*, couche épaisse de cendres avec ossements (foyer principal); *I*, terre jaune avec ossements; *J*, lit mince de graviers lavés et incrustés de stalagmites, trace à peine visible d'un foyer; *K*, éboulis calcaires; *L*, talus enlevé; *N*, fissure dans le toit de l'abri; *P*, banc de calcaire crétacé formant ce toit; *Y*, pilier établi pour le soutenir.

a, défense d'éléphant; *b*, squelette du vieillard; *c*, bloc de gnelss aplatis sur une de ses faces
d, ossements humains; *e, e, e, e*, blocs calcaires détachés du rocher à diverses époques.

Au-dessus vient une couche de terre grasse rougeâtre (*G*) de 30 centimètres d'épaisseur, renfermant, bien qu'en moindre quantité, les mêmes objets. Enfin, on trouve la couche charbonneuse, la plus étendue et la plus épaisse (*H*), dont la puis-

sance moyenne est de 30 centimètres, et qui, sur les bords, n'a que 10 centimètres, tandis qu'au centre (fig. 54, X), où elle entame les dépôts sous-jacents, qu'on avait dû creuser pour établir le foyer principal, elle atteint 60 centimètres d'épaisseur. C'est de beaucoup la couche la plus riche en débris charbonneux, en ossements, en galets de quartz, en silex taillés, en nucleus et en instruments en os; on peut la considérer comme la trace d'une habitation beaucoup plus prolongée que les précédentes. Au-dessus de ce lit charbonneux vient une couche de terre jaunâtre (*I*) un peu argileuse, contenant encore des ossements, des silex et des instruments en

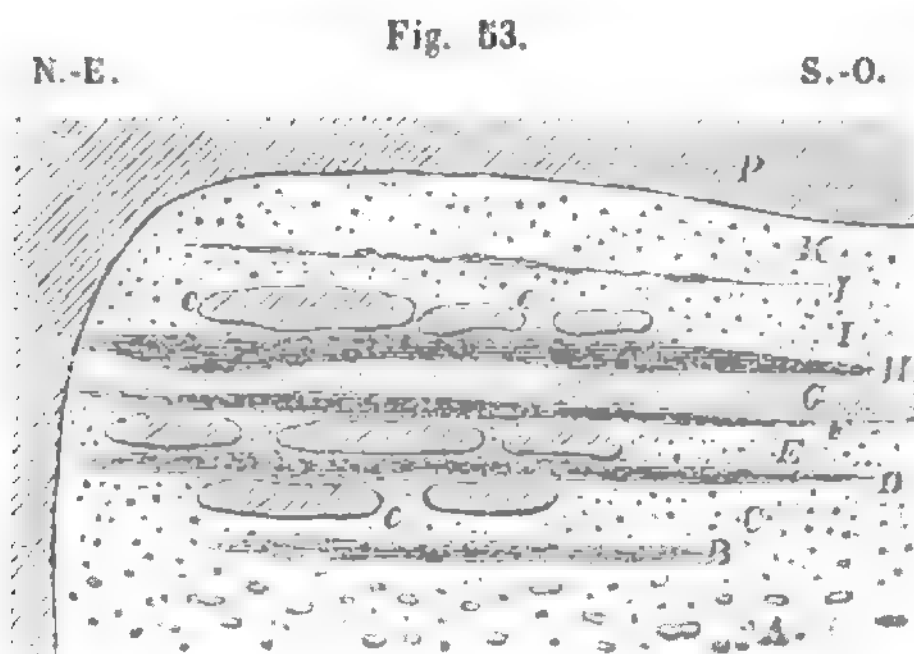


Fig. 53. — Coupe de l'une des portions latérales de la cavité faite à 4 mètres de la précédente, et destinée à montrer que la sépulture de l'abri de Cro-Magnon n'occupait qu'une aire très-limitée ($\gamma\delta$ du plan, fig. 54.) Échelle 1/100 (1 centimètre par mètre.) Mêmes lettres que fig. 52.

os, et qui est limitée à sa partie supérieure par une couche charbonneuse (*J*) très-mince (3 centimètres) et très-peu étendue. C'est à la partie supérieure de cette couche jaune, et dans le fond de l'abri qu'ont été trouvés les squelettes humains avec les accessoires de cette sépulture, le tout recouvert, à l'exception d'un espace fort limité, dans l'enfoncement le plus reculé de cette cavité, d'une couche d'éboulis calcaires (*K*). Cette dernière assise renfermait encore quelques silex, mêlés à des ossements brisés et à d'autres os intacts se rapportant à des rongeurs et à un renard particulier.

A cet animal et à l'éléphant précédemment mentionné, nous devons ajouter le grand *felis* des cavernes, un ours de haute taille, un spermophile, l'aurochs, le renne, et le cheval. L'homme était représenté par trois crânes presque entiers et de nombreux os du tronc et des membres. Au fond de la grotte (voy. fig. 54, *b*) se trouvait un crâne de vieillard, qui seul affleurait dans l'espace non comblé de la cavité, et qui restait soumis par conséquent aux infiltrations calcaires de la voûte, comme le prouvent les enduits stalagmitiques qui l'ont recouvert. Les autres ossements humains se trouvaient autour du premier; on remarquait à gauche du vieillard les restes

Fig. 54.

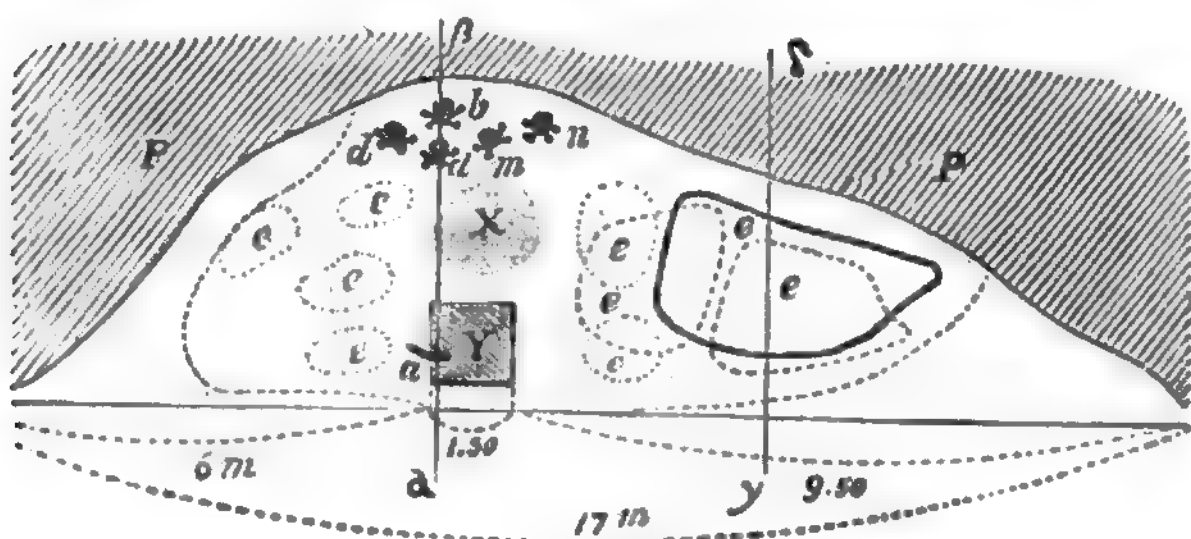


Fig. 54. — Plan de l'abri, montrant la position des squelettes, etc.

$\alpha\beta$, Direction de la coupe dans la fig. 52; $\gamma\delta$, direction de la coupe de la fig. 53.

P, calcaire crétacé; X, portion centrale la plus épaisse de la couche H; Y, base du pilier de soutènement.

a, dent d'éléphant; b, crâne du vieillard; dd, ossements humains; m, squelette de femme; n, ossements d'un enfant; e, e, e, e, e, e, e, dalles détachées de la voûte à différentes époques.

d'une femme, et près d'elle des fragments d'un fœtus qui n'était pas à terme. Au milieu de ces débris humains gisaient près de trois cents coquilles marines, percées d'un trou et presque toutes appartenant à une espèce de littorine très-commune sur les bords de l'Océan (*littorina littorea*). Les autres peu nombreuses étaient des *purpura lapillus*, des turritelles communes, etc. (1). Il y avait encore des amulettes en ivoire ovales, discoïdes, percées d'un ou de deux trous, des dents perforées, des marques de chasse, des lissiers,

(1) *Reliq. Aquitan.*, B, pl. XI.

des os de cheval arrondis, des flèches lozangiques enfin, à base transversalement fendue (1), comme celles de Châtel-Perron, de la Chaise, etc., enfin des instruments en silex, parmi lesquels dominent le *grattoir* semblable à celui de Gorge d'Enfer, le *couteau* et une espèce de *perçoir* retaillé. Mais à ces silex sont associés des formes plus nouvelles : on a découvert dans ce gisement des pointes de lance comme il s'en est trouvé à Grenelle, dont un certain nombre de pièces sont comparables à celles de Cro-Magnon. Par ces pièces d'un travail spécial, Cro-Magnon reliera Aurignac à un groupe de stations plus récentes, que nous décrirons plus loin sous le nom de *type de Laugerie-Haute*.

Ossements humains de Cro-Magnon.

Des cinq individus découverts dans l'abri de Cro-Magnon transformé en sépulture, trois seulement, deux hommes, dont un vieillard, et une femme, ont pu être partiellement étudiés. Ils ont fourni à M. P. Broca les éléments d'un remarquable travail (2) dont nous allons donner une brève analyse.

Nous avons déjà signalé les ressemblances frappantes qui existent entre les deux séries de Grenelle et de Cro-Magnon. Elles se constatent dans la taille, dans la forme et le volume du crâne, les proportions de la face et jusque dans la conformation des membres (3). Aussi presque tout ce que nous avons dit des individus de Grenelle, va-t-il retrouver son emploi. Seulement les caractères anatomiques que nous avons détaillés se montreront exagérés chez le vieillard qui porte le numéro 1 dans la série décrite par M. Broca. Il est plus grand que l'homme de Grenelle; sa taille, évaluée d'après la longueur approximative de son fémur, dépassait probablement 1^m 80. Son crâne dolichocéphale pentagonal a 202^{mm} de longueur maxima, et mesure 149^{mm} dans sa plus grande largeur, ce

(1) *Reliq. Aquitan.*, B, pl. XII.

(2) *Bull. Soc. Anthropol. de Paris*, 2^e sér., t. III, p. 350.

(3) Voyez plus haut, p. 252 et suiv.

qui lui donne un indice céphalique de 73,76. Sa circonférence horizontale atteint 568^{mm}, et sa capacité crânienne est de 1590 centimètres cubes (1). Son écaille frontale est avantageusement développée; la courbe totale de ce segment est de 145^{mm} environ, le diamètre frontal minimum égale 103^{mm}, et la courbe horizontale préauriculaire est de 272^{mm}. Le crâne postérieur est volumineux; l'occipital cérébral presque sans protubérance se projette assez loin en arrière du lambda et a 70^{mm} de longueur. L'horizontale post-auriculaire mesure 296^{mm}. La différence entre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre iniaque est la même que sur l'homme de Grenelle, elle se chiffre par 3 millimètres. Nous aurons terminé cette description, quand nous aurons dit que le crâne est très-légèrement ogival, en avant, c'est-à-dire qu'il représente une voussure assez prononcée surtout visible vers le milieu de l'écaille frontale.

Le crâne masculin n° 3 de Cro-Magnon se rapproche beaucoup du n° 1. Son occipital cérébral est cependant beaucoup plus saillant en arrière, et présente cinq ou six wormiens assez grands qui forment dans la suture lambdoïde et sur ses deux branches une rangée presque continue. Le crâne du vieillard montrait un autre os wormien dans le point de la suture sagittale qui correspond à la *fontanelle de Barkow* (2). Deux fois encore sur trois, comme à Grenelle, l'anomalie d'ossification siège donc dans le crâne postérieur, et comme à Grenelle encore, la soudure des os marche d'avant en arrière (3).

Le crâne féminin qui présente comme les deux autres une longue courbe frontale, 135^{mm}, et dont la loge cérébrale antérieure est relativement assez large (diam. fr. min. 97^{mm}) comporte une circonférence préauriculaire de 236^{mm}, une circonférence horizontale totale de 540. L'étendue de cette dernière courbe est en rapport avec une capacité crânienne relativement considérable, mais que les mutilations qu'a subies la tête n'ont

(1) Voyez plus haut, page 234.

(2) Cf. Barkow, *Comparative Morphologie der Menschen und der Menschähnlichen Thiere*, th. 2, pl. VII, VIII, LXVII et suiv. — E. T. Hamy, *Bull. Soc. d'Anthrop.*, 2^e sér., t. II, p. 510.

(3) Voyez plus haut, p. 234.

pas permis de déterminer. Le crâne postérieur comme chez les deux hommes est développé, et l'occipital cérébral se projette fortement comme dans le n° 3, en arrière du lambda, de manière à ce que la différence entre le diamètre antéro-postérieur (191^{mm}) et le diamètre iniaque (174) égale 7 millimètres. Cette différence se traduit par le chiffre 12 sur ce même n° 3, par les chiffres 9 et 13 sur les n° 2 et 3 de la série de Grenelle.

Les caractères faciaux de l'homme de Grenelle se retrouvent exagérés sur le vieillard comme les caractères crâniens, de sorte que la face restant de hauteur moyenne, prend une largeur énorme. « La distance comprise entre la racine du nez et l'épine nasale inférieure est de 51 millimètres... A cette hauteur qui rentre dans la moyenne ordinaire des têtes d'hommes, correspond un développement transversal que je n'ai jamais observé, dit M. Broca (1), sur les têtes dolichocéphales, et qui est tout à fait exceptionnelle sur les plus grands crânes brachycéphales. » Le diamètre bizygomatique atteint 143 millimètres, un seul crâne s'est élevé au-dessus du chiffre de 141, dans une série de 123 individus examinés à ce point de vue. « Cette largeur extraordinaire de la face est due exclusivement au développement transversal des orbites; car la largeur du nez, celle de la cloison interorbitaire, celle de la partie inférieure des narines, ne sont pas au-dessus de la moyenne générale (2). » La disposition et les dimensions des orbites se présentent à peu près comme sur l'homme de Grenelle. Plus larges encore, et moins hautes que chez lui, elles ont 44 millimètres de largeur. Un crâne sur 250 a donné à M. Broca le même chiffre, et cinq autres atteignaient 43 millimètres. Leur hauteur est de 27, c'est à peu près la hauteur générale minima de l'orbite. L'*indice orbitaire* enfin est seulement de 61,36 (3).

Les os propres du nez que nous n'avions pas pu étudier sur les faces mutilées de Grenelle, font une saillie énorme, de

(1) P. Broca, *op. cit.*, p. 378.

(2) P. Broca, *op. cit.*, p. 378.

(3) *Cf.*, p. 255.

sorte que leur extrémité inférieure se trouve placée à 18 millimètres en avant d'une ligne abaissée verticalement de la suture fronto-nasale. Nous avons déjà dit que la largeur de l'orifice nasal n'offrait rien de particulier. Mais l'épine antérieure fait complètement défaut (1). L'atrophie de cette saillie osseuse est en rapport avec le prognathisme de l'arcade alvéolaire qui est projetée en avant, tandis que le reste de la face est orthognathe. L'angle facial alvéolaire, ou angle moyen, est de 75° , l'angle facial supérieur ou de Camper mesurant 84° . Malgré la grande obliquité qui résulte du prognathisme alvéolaire, la direction des alvéoles incisifs, qui indique celle des dents, est à peu près verticale. L'étude de la mâchoire inférieure montre que les incisives d'en bas étaient verticales aussi. Il s'agit donc ici seulement d'un prognathisme partiel, exclusivement limité à l'arcade alvéolaire supérieure; sur l'homme de Grenelle, il en est de même, mais le prognathisme est moindre. La femme de Grenelle, ainsi que nous 'avons dit, présente un très-léger prognathisme mandibulaire. Or dans toutes les races ce caractère d'infériorité se rencontre plus souvent chez la femme que chez l'homme.

Nous n'avons aucune autre particularité à signaler sur la mâchoire supérieure, sinon que la voûte palatine est peu profonde, et qu'elle présente une convexité médiane particulièrement développée. La mâchoire inférieure est intéressante à plus d'un titre. Voici la description qu'en a tracée M. Paul Broca : « Toutes les cavités alvéolaires sont ouvertes, et le sujet avait, par conséquent, toutes ses dents au moment de la mort. Ces dents, surtout les molaires, étaient volumineuses, à en juger par l'ampleur des alvéoles qui recevaient leur racine. Le corps de l'os, c'est-à-dire la partie horizontale, n'offre rien d'extraordinaire. L'éminence mentonnière forme une saillie très-prononcée; les apophyses géni sont très-développées, et les deux lignes myloïdiennes bien marquées. Le volume du corps est assez considérable, mais est d'ailleurs en

(1) Cf. E.-T. Hamy, *De l'épine nasale antérieure dans l'ordre des primates*. (Bull. Soc. Anthropol. de Paris, 2^e sér., t. IV, p. 21.)

rapport avec celui de la face. La courbe de l'arcade alvéolaire est très-divergente, de sorte que les dents de sagesse sont beaucoup plus distantes l'une de l'autre que les premières grosses molaires. Cette courbe est plutôt hyperbolique que parabolique, comme on le voit assez souvent aujourd'hui chez les races dites *germaniques*; il est rare, toutefois, que la divergence des deux moitiés de la courbe soit aussi forte qu'elle l'est ici. L'ensemble de ces caractères contraste de la manière la plus décisive avec la description de la mâchoire de la Naulette (p. 231), où la courbe alvéolaire est plutôt convergente que divergente, où les apophyses géni sont remplacées par un trou, où l'éminence mentonnière fait entièrement défaut, et où l'épaisseur du corps est énorme par rapport à sa hauteur. Par tous ces traits, la mâchoire de la Naulette s'écarte du type humain en se dirigeant vers le type des singes, tandis que la mâchoire du vieillard de Cro-Magnon présente plutôt l'exagération des traits qui distinguent le type de l'homme de celui des anthropomorphes. C'est une nouvelle preuve de la grande différence qui existe entre l'homme quaternaire de Cro-Magnon et celui de la Belgique.

• La partie la plus curieuse de la mâchoire de Cro-Magnon est sa branche montante; elle est à peu près perpendiculaire à la direction du corps; néanmoins l'angle de la mâchoire est très-arrondi. Cette branche présente sur ses deux faces des inégalités très-accusées pour l'insertion des muscles masséters, mais dans son ensemble elle est plane, c'est-à-dire que le bord inféro-postérieur n'est infléchi ni en dedans ni en dehors. Son épaisseur est assez forte, mais elle ne dépasse pas celle que l'on observe sur les mâchoires des hommes robustes. Il n'en est pas de même de sa largeur, qui est vraiment extraordinaire. Cette largeur, mesurée transversalement au niveau de la base de l'apophyse coronoïde, est de 49 millimètres. Le diamètre oblique, mesuré de l'angle de la mâchoire à la partie inférieure du bord antérieur de la branche, est de 44 millimètres; il est moindre que le diamètre transversal, contrairement à ce que l'on observe d'habitude. Cette différence est due à la forme arrondie de l'angle de la mâchoire. »

Trois mandibules d'Européens anciens sont seules comparables à ce point de vue à celle du vieillard de Cro-Magnon. La première, présentée par M. Prüner-Bey à la Société d'Anthropologie, dans une des séances consacrées à l'étude des débris humains recueillis par M. Louis Lartet, présente un diamètre transversal de 37^{mm} (1). La seconde est la mâchoire d'Engihoul, figurée par M. Malaise, et dont il sera question tout à l'heure; elle compte transversalement 43^{mm}, sa mesure oblique étant de 38^{mm}. La troisième, enfin, est la mâchoire de Châtillon, qui appartient très-probablement au dépôt d'où ont été tirés les instruments précédemment décrits (p. 230), et dont la mesure transversale atteint encore 41^{mm}, la mesure oblique ne dépassant pas 35^{mm}. Ce caractère se rencontre assez souvent dans les races humaines inférieures; MM. Barkow (2), Broca, etc., en ont recueilli des exemples remarquables. Ajoutons que chez les anthropomorphes ce développement de la branche montante est habituel; la disproportion entre cette partie de la mandibule et la branche horizontale est d'ailleurs moins frappante chez eux, celle-ci acquérant en même temps que la branche montante un volume considérable.

L'examen de la face de la femme de Cro-Magnon sera très-court. « Au premier abord, dit M. Broca, elle diffère entièrement de celle du vieillard; toutefois, en y regardant de plus près, on y retrouve la plupart des caractères que nous venons de décrire, à cela près qu'ils sont fort atténués. Ainsi la partie supérieure de la face est orthognathe, tandis que les alvéoles sont prognathes, mais la région alvéolaire est beaucoup moins oblique que chez l'homme. La dépression de la racine du nez est bien moindre, quoiqu'elle soit encore assez notable; l'écartement des pommettes est moins fort, l'orbite a moins de largeur et plus de hauteur, d'où résulte un indice orbitaire beaucoup plus grand, quoique encore bien inférieur à celui des autres races d'Europe. Ajoutons que tous les contours sont

(1) *Bull. Soc. Anthropol.*, 2^e sér., t. III, p. 417.

(2) Barkow, *Comparative Morphologie des Menschen und der Menschähnlichen Thiere*, th. 2, taf. 1, f. 10, 12, 13. — Broca, *loc. cit.*, p. 386.

plus doux et que les empreintes d'insertions musculaires sont moins prononcées (1). »

Quelques-unes de ces différences doivent être attribuées au sexe, d'autres sont individuelles. La découverte de Grenelle a démontré en effet que le vieillard de Cro-Magnon est un individu exceptionnel, comme M. Broca le soupçonnait, lorsqu'il se demandait si le hasard n'avait pas voulu que la première face d'homme connue de cette race troglodyte fût celle d'un individu présentant des caractères anatomiques exagérés (p. 387).

Il nous reste à dire quelques mots des os du tronc et des membres que les fouilles de M. L. Lartet nous ont fait connaître. Au membre supérieur comme à l'inférieur nous constatons de nouveau les caractères déjà décrits de la race de Grenelle, humérus robuste et relativement peu tordu, cubitus légèrement concave en avant, fémur large, courbé en même temps, très-développé d'avant en arrière, tibia *platycnémique*, péroné cannelé (2), etc. Deux points méritent une attention particulière. La ligne âpre du fémur (3) offre des dimensions tout à fait insolites, l'épaisseur de l'os, d'avant en arrière, à sa partie médiane, atteint 39^{mm}. L'aplatissement en lame de sabre du tibia, très-marqué déjà sur le sujet exhumé par M. Eug. Bertrand, sur ceux que M. Martin a obtenus des alluvions de Grenelle, sur les squelettes d'Aurignac, de Gibraltar, etc., etc., atteint ici son maximum (4).

Dans sa réponse à M. P. Broca, réponse sur laquelle nous reviendrons plus tard, M. Prüner-Bey a longuement insisté sur un *rachitisme d'enfance*, qui produirait entre autres modifications spéciales la forme vraiment simienne que nous avons précédemment déjà constatée sur les fossiles humains (5).

M. Broca n'aurait pas démontré le peu de fondement de cette opinion, en juxtaposant le dessin schématique des tibias

(1) Broca, *loc. cit.*, p. 387.

(2) *Reliq. Aquitan.*, C, pl. VI, fig. 1, 2, 3, 4.

(3) *Reliq. Aquitan.*, C, pl. VI, fig. 2.

(4) *Reliq. Aquitan.*, C, planche VI, figure 3. — Cf. Broca, *loc. cit.*, figure 3, p. 368.

(5) Voyez plus haut, p. 211 et 256.

sains et malades, comme nous le faisons ci-dessous (fig. 55), que le fait même de la rencontre du caractère anatomique discuté sur *tous* les individus de cette race, démontrerait l'inanité de cette imputation pathologique. Ajoutons que nulle part ailleurs, les squelettes de Cro-Magnon, de Grenelle, etc., ne montrent de traces de rachitisme, et qu'il y a tout lieu de croire que cette conformation est en rapport avec la puissance relative des muscles de la jambe, et spécialement des muscles de la région postérieure (1).

Fig. 55.

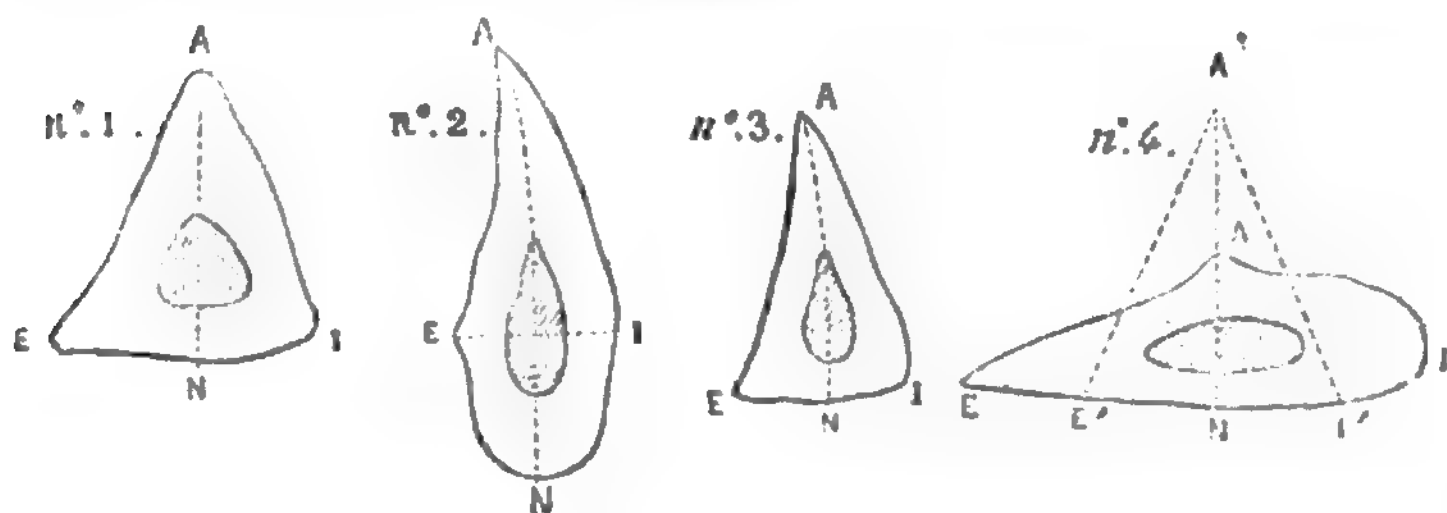


Fig. 55. — Coupes schématiques de tibias sains et rachitiques au niveau du conduit nourricier.

N° 1. Tibia triangulaire normal.

N° 2. Tibia platycnémique.

N° 3. Tibia rachitique à courbure antéro-postérieure.

N° 4. Tibia rachitique à courbure latérale.

A, crête du tibia ou bord antérieur. E, bord externe, donnant insertion à l'aponévrose interosseuse. I, bord interne. N, situation du trou nourricier. EN, surface du jambier postérieur. IN, surface du muscle poplité (P. Broca).

Nous aurons terminé cette description lorsque nous aurons signalé les véritables lésions anatomiques que présentent les sujets de Cro-Magnon. Une large érosion superficielle de l'écaille du frontal chez le vieillard, paraît douteuse, mais la femme présente au-dessus de la moitié externe de l'orbite gauche une perte de substance oblique, longue de 83^{mm}, large de 12 à sa partie moyenne, terminée en pointe à ses deux extrémités, qui est évidemment d'origine traumatique. Cette lésion a été sans doute produite, dit M. P. Broca, par un coup porté avec une arme qui a pénétré dans le crâne.

(1) P. Broca, *Bull. Soc. Anthropol.*, 2^e sér., t. III, p. 446.

« Elle a été faite pendant la vie et a probablement déterminé la mort, mais non une mort immédiate, ni même une mort rapide, car on aperçoit à la face interne du frontal, autour de la perte de substance, une vascularisation de l'os et un dépôt de matière osseuse finement poreuse, indice d'une ostéite dont les lésions n'ont pu se produire en moins de quinze à vingt jours. » Le petit fragment qui a été détaché par le coup n'a pas été retrouvé ; il avait été probablement enfoncé dans le cerveau. « Malgré cela, il n'existe aucune esquille sur la table interne, où les bords de la plaie osseuse sont presque aussi nets que sur la table externe. Cette disposition indique que le coup a été asséné avec une très-grande force (1). »

L'un des fémurs du vieillard présente immédiatement au-dessus des condyles « une dépression peu profonde, très-circoscrite, très-ancienne et évidemment traumatique, due au choc d'un corps très-dur qui a produit l'enfoncement de la lame compacte dans le tissu spongieux subjacent sans interrompre la continuité de l'os (2). » Cette lésion paraît à M. Broca « le résultat de l'action d'un projectile mousse, lancé peut-être par une fronde, car nos balles mortes produisent quelquefois des lésions tout à fait semblables, mais un coup de corne, un coup de défense d'éléphant auraient très-bien pu produire le même effet. »

Si cette blessure pouvait, à la rigueur, n'être qu'un accident de chasse, celle de la femme a été évidemment produite par une main meurtrière. D'où il est permis de conclure que cette population si robuste se montre à nous avec des mœurs violentes, en rapport avec la vigueur peu commune qu'elle possède et l'état de civilisation encore rudimentaire dans laquelle elle vit. Quelque esprit spéculatif pourra tirer un jour ou l'autre de ces faits le sujet d'une dissertation plus ou moins romanesque, sur la vie privée aux temps primitifs, dont cette fois du moins, l'imagination n'aura pas fait tous les frais (3).

(1) P. Broca, *loc. cit.*, p. 356.

(2) *Id.*, *ibid.*, p. 354.

(3) Cf. *Bull. Soc. Anthropol.*, 2^e sér., t. III, p. 418.

Engis, Engihoul et le Trou-du-Sureau.

L'hypothèse pathologique de M. Pruner-Bey d'abord, puis sa théorie ethnogénique, détournèrent malheureusement de leur voie les observateurs qui discutaient avec ce savant la question de Cro-Magnon. Ils s'étaient bien préoccupés de montrer les différences qui existent entre la race nouvellement découverte et celle plus anciennement connue, dont M. Ed. Dupont avait trouvé des restes dans les grottes de Furfooz. Mais les ossements découverts par Schmerling, dans ses fouilles de 1833, avaient été complètement laissés de côté. Le parallèle des pièces de Cro-Magnon et de celles d'Engis eût été cependant fort instructif, car il aurait démontré qu'il y a identité de race de l'un à l'autre des groupes d'individus qui vivaient vers la fin de l'âge des animaux éteints, en Belgique et dans la France méridionale, groupes que relie aujourd'hui dans l'espace les hommes exhumés en 1869, des sables de Grenelle (1).

Les travaux patients de Schmerling avaient amené la constatation de la coexistence d'un homme de race spéciale dans certaines grottes avec quelques grands mammifères d'espèces disparues. A Engis, par exemple, les débris de trois individus étaient confondus avec des os de mammoth, de rhinocéros, d'hyène des cavernes, de grand ours, de cheval et de ruminants indéterminés des genres cerf et bœuf (2).

Les seuls débris qu'il ait pu conserver, sont la mâchoire supérieure d'un enfant, un fragment de maxillaire supérieur d'adulte, dont les molaires sont usées jusqu'à la racine (3), une incisive volumineuse, puis une clavicule gauche, des fragments de radius et de cubitus, deux vertèbres, des métacarpiens et des métatarsiens, et quelques phalanges (4). Les ossements de cette provenance représentés dans l'Atlas de

(1) Voyez plus haut, p. 252 et suiv.

(2) Schmerling, *op. cit.*, t. I, p. 60 et 62.

(3) Id., *ibid.*, pl. I, fig. 4 et 5.

(4) Id., *ibid.*, pl. I, fig. 3; III, fig. 1, 5, 6.

Schmerling annoncent généralement des sujets de haute taille.

Une voûte de crâne féminin presque entière se trouvait au même endroit. Cette pièce décrite bien des fois en Angleterre, en Allemagne, en Belgique et en France, est devenue célèbre sous le nom de *crâne d'Engis*. Elle a été rapprochée du crâne du Néanderthal par M. Vogt, qui, manquant de termes de comparaison, se déclarait porté à le considérer comme un crâne représentant le type féminin d'une race dont le Néanderthalois serait le type masculin (1). M. Pruner qui, sur des soupçons peu fondés, semble lui attribuer une date relativement moderne, fait de la femme d'Engis une femme celtique (2). Nous nous étions depuis longtemps rangé à l'opinion de M. Huxley qui, sans se prononcer sur la question de race, faisait rentrer ce crâne, comparé par Schmerling, avec réserve du reste, aux crânes nigritiques (3), dans le groupe européen (4). Mais, grâce aux nouveaux matériaux récemment acquis à la science, il nous sera possible d'aller plus loin que ce judicieux observateur, et de trouver, croyons-nous, la véritable place ethnique de la femme d'Engis. En effet, l'allongement antéro-postérieur, un peu plus considérable, que présente cette pièce, la différencie, seul, des pièces féminines de Grenelle et de Cro-Magnon, son diamètre antéro-postérieur étant de 192^{mm}, son diamètre transverse maximum est de 131 ou 132, et l'indice céphalique reste au-dessous de 71. A part cette exagération dans la dolichocéphalie, nous retrouvons tous les caractères énumérés plus haut; la forme générale tend vers le pentagone, la capacité est presque la même que sur le sujet n° 3 de Grenelle (courbe horizontale 525^{mm}), et nous constatons de nouveau le mélange de caractères de supériorité et d'infériorité que nous avons signalé plus haut, dans la race à laquelle nous la rattachons. Le frontal, avantageusement

(1) C. Vogt, *Leçons sur l'homme*, p. 401. — Cf. Huxley, *App. Lyell, Anc.*, 2^e éd. fr., ch. v.

(2) *Congrès Internat.*, 1^{re} sess., Paris, 1867, p. 52 et 358. — Etc.

(3) Schmerling, *op. cit.*, pl. II. — Cf. Spring, *loc. cit.*

(4) H. Huxley, *De la place de l'homme dans la nature*, trad. Dally, Paris, 1867, in-8°, p. 310.

développé en longueur (courbe frontale totale 130^{mm}), et de largeur moyenne (diam. fr. min. 94), est contrebalancé par un occipital globuleux et presque sans protubérance, mais

Fig. 56.

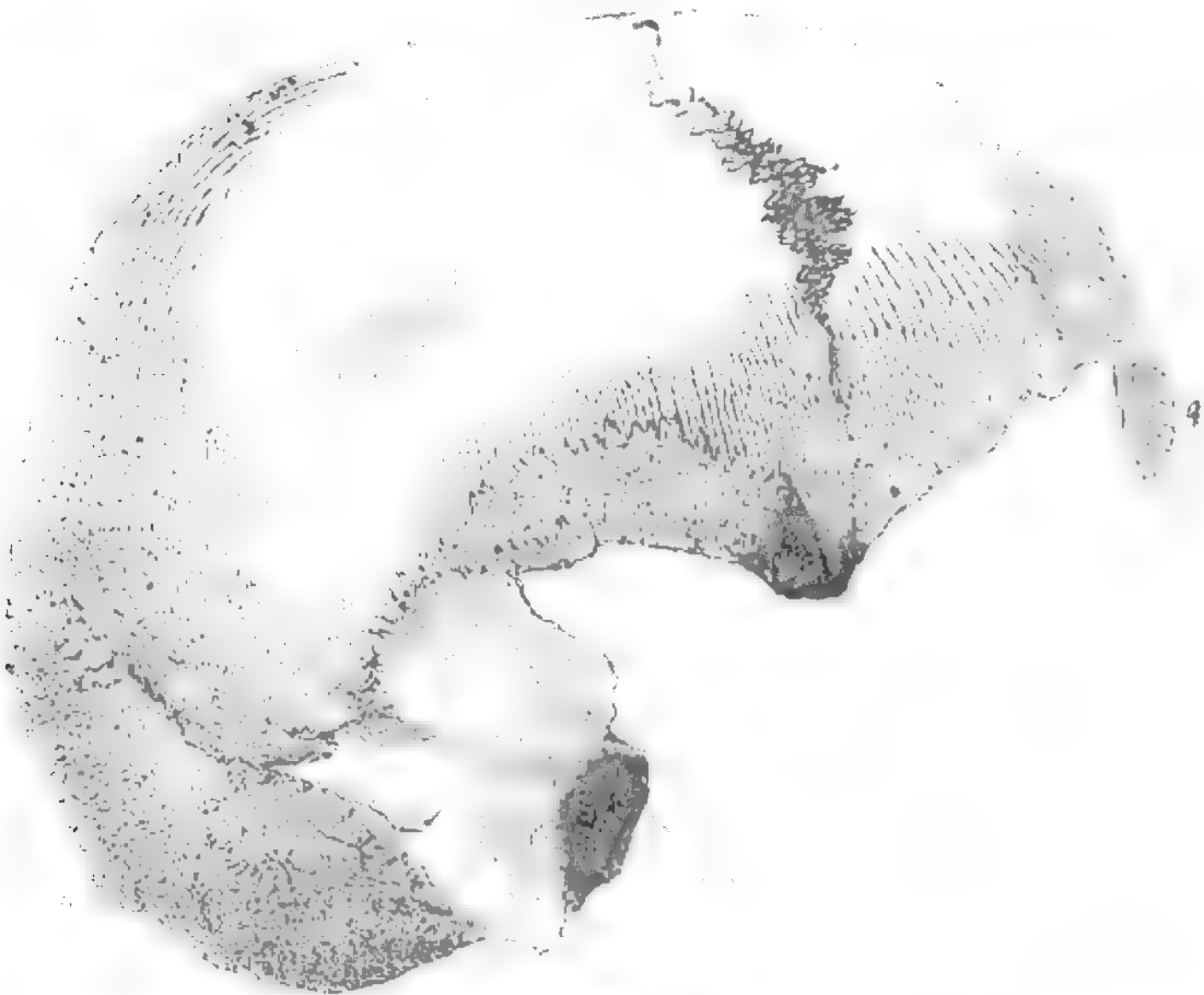


Fig. 56. — Le crâne d'Engis, vu de côté (Huxley) (1).

fortement musclé et projeté en arrière (courbe occipitale supérieure, 75^{mm}), de façon à ce que la différence entre le diamètre antéro-postérieur maximum et le diamètre iniaque soit de 5 à 6 millimètres.

L'ossification paraît avoir marché d'avant en arrière à Engis comme à Cro-Magnon ; les sutures sont également sur ce crâne de complication moyenne.

A la partie supérieure de la face, mêmes analogies encore. Les mesures prises au voisinage de l'axe antéro-postérieur s'écartent peu des moyennes habituelles, l'épaisseur interorbitaire est de 24^{mm}, d'un trou sus-orbitaire à l'autre on

(1) Cf. Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., fig. 4, p. 90.

compte 44 à 45^{mm}. Mais il n'en est plus ainsi en ce qui concerne les parties latérales. L'apophyse frontale externe, assez forte, est dirigée très-obliquement en bas, en dehors et un peu en arrière, et la mesure bi-orbitaire externe atteint le chiffre élevé de 114^{mm}. L'étendue de ce diamètre comparé au diamètre frontal minimum révèle une face relativement très-large, qui, associée à un crâne très-allongé, ne se rencontre pas dans la race dolichocéphale néolithique (celtique de M. Prüner-Bey), ce qui réfute l'opinion rappelée plus haut de cet anthropologiste (1).

Fig. 37.

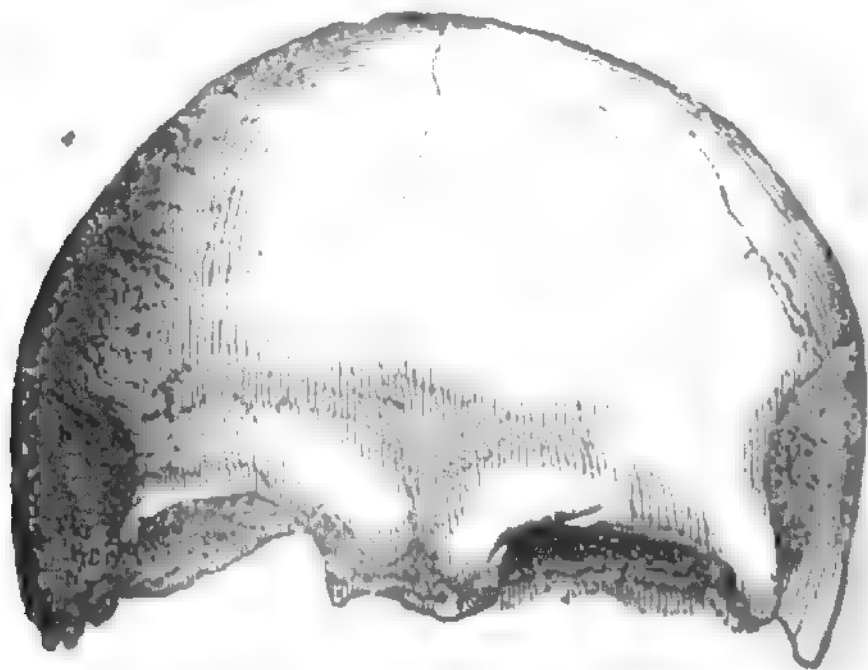


Fig. 37. — Le crâne d'Engis, vu par devant (Huxley).

Le crâne d'Engis doit donc être, à notre humble avis, rapporté à la race de Grenelle et de Cro-Magnon. La mâchoire inférieure de cette dernière localité décrite par M. Broca a aussi son analogue dans le même canton belge. M. C. Malaise a exploré en 1860, à l'instigation de sir Ch. Lyell (2), une caverne découverte à Engihoul après la mort de Schmerling. Le limon ossifère qui contient les débris de rhinocéros, d'hyène, de cheval, etc., a fourni une portion d'occipi-

(1) Le rapport du diamètre frontal minimum à la mesure bi-orbitaire externe supposée égale à 100, l'indice fronto-orbitaire, si l'on aime mieux, est seulement 82,6. Le même indice, cherché sur 10 crânes néolithiques réputés celtiques, donne le chiffre 93,3. Ce rapport ne descend pas dans cette race au-dessous de 88,6, et il peut atteindre 96 et 97.

(2) Ch. Lyell, *Anc.*, 2^e éd., p. 78.

tal correspondant au centre de l'écaïlle (1), un fragment assez grand de pariétal gauche épais de 8 millimètres avec une portion de l'occipital dont la suture est très-serrée, une autre portion de pariétal, deux demi-mâchoires enfin dont l'une, malheureusement très-mutilée, ne permet d'étudier ni la branche montante, ni la région symphysaire, mais dont la seconde terminée par un menton triangulaire et pointu (2), comme celles de Châtillon, de Grenelle, de Cro-Magnon, etc., présente comme cette dernière une branche montante très-large, puisqu'elle mesure transversalement 43^{mm}, lorsque sa mesure oblique atteint seulement 38. On a vu plus haut que ces deux chiffres sont 49 et 44 sur la pièce recueillie par M. Louis Lartet. L'écart que l'on constate à ce point de vue entre les mâchoires d'Engihoul et de Cro-Magnon est attribuable au volume un peu plus considérable de cette dernière mandibule, dont celle que M. Malaise nous a fait connaître, diffère seulement par des dimensions un peu moindres. La distance angulo-symphysaire, par exemple, se réduit de 104 à 98^{mm}, la hauteur de la mâchoire au niveau de la seconde molaire, de 33^{mm} baisse à 29, l'épaisseur au même point au lieu d'être 18 est seulement 17; l'épaisseur au niveau de la symphyse demeurant sensiblement la même.

La seconde mâchoire de Cro-Magnon, malheureusement incomplète, est plus voisine encore de celle de la seconde caverne d'Engihoul, à côté de laquelle il faut placer également celle que Schmerling a trouvée dans une première caverne qu'il fouillait au même lieu en 1833, et dont la branche horizontale, la seule conservée malheureusement, est caractérisée sur le dessin par son aspect robuste, ses fortes insertions

(1) Cf. p. 216 du présent ouvrage.

(2) M. C. Malaise a eu l'idée de prendre l'angle que forme avec l'horizon la face antérieure de la symphyse. On a vu plus haut que sur la mâchoire d'Arcy (fig. 44, n° 4), la saillie mentonnaire et le bord antérieur des alvéoles incisifs sont sur un même plan vertical, l'angle est alors un angle droit, et mesure 90°. Il en est de même sur un nègre du musée de Liège; sur la mâchoire d'Engihoul, le plan qui passe par le menton et le bord alvéolaire antérieur, se dirige de bas en haut et d'avant en arrière, et forme avec l'horizontale un angle de 62°. Sur la mâchoire de l'homme de Cro-Magnon cet angle est de 67°; il mesure 68° sur l'homme de Châtillon et sur la femme de Grenelle.

musculaires, sa canine assez volumineuse horizontalement usée, son menton enfin triangulaire et pointu. Nous avons trouvé constamment ces divers caractères sur les individus de la race dont nous terminons l'étude.

Ce parallèle anatomique pouvait seul être tenté entre les grottes et abris de la Dordogne et de la Haute-Garonne et les dépôts ossifères d'Engis et d'Engihoul. En effet, dans la grotte n° 2 de cette localité fouillée par M. Malaise, il ne s'est rencontré avec les ossements humains décrits plus haut aucun silex taillé, et la collection d'instruments de pierre de Schmerling n'a pas été décrite. Tout ce que nous en savons c'est qu'elle contient des pointes, des couteaux et peut-être des grattoirs.

Mais dans une autre station belge, peu éloignée des précédentes, M. Ed. Dupont a découvert le *type d'Aurignac*. Le *Trou-du-Sureau* à Montaigle, aux bords de la Mollignée, renfermait des débris d'hyène, de grand ours, d'éléphant, de rhinocéros cloisonné et surtout de renne et de renard. Ce gisement a fourni à M. Dupont, avec des éclats de silex épais, larges, relativement courts et affectant toujours une forme triangulaire et d'autres instruments minces, étroits, relativement rares, la pointe de flèche longue et plate, largement fendue à la base, qui caractérise, ainsi qu'on l'a dit, le type dont nous allons étudier les dernières stations (1).

Dernières stations du type d'Aurignac. — La Chaise.

La grotte de la Chaise, commune de Vouthon (Charente), fouillée par MM. Bourgeois et Delaunay en 1865 (2), appar-

(1) Cf. Ed. Dupont, *Étude sur les cavernes du bois de Foy, à Montaigle*. (Bull. Acad. Roy. de Belgique, 2^e sér., t. XXV, p. 199, 1868.) — On remarquera que les silex qui dominent ici, appartiennent à la forme principale du Moustier, ce qui fournirait un argument de plus en faveur de l'ancienneté du *type d'Aurignac*, par rapport à ceux dont nous le faisons suivre. Dans l'ordre chronologique, il conviendrait même de placer le *Trou-du-Sureau* avant Aurignac qu'il rattache au Moustier. C'est uniquement pour rapprocher cette caverne des autres cavernes belges contemporaines que nous avons parlé seulement ici de cette station (Voyez tableau I).

(2) Bourgeois et Delaunay, *Notice sur la grotte de la Chaise*. (Rev. Arch., août 1865, avec pl.) — Cf. Mat. pour l'hist., etc., t. II, p. 156, 1865.

tient encore au type d'Aurignac, mais par quelques-unes des pièces qu'elle contient, elle se rapproche singulièrement des cavernes et des abris du type dont l'étude va suivre. C'est donc une station intermédiaire qui relie l'un à l'autre notre Age de transition et l'*âge du renne* dont nous allons suivre maintenant l'évolution progressive, comme celle du Trou-du-Sureau rattachait la station d'Aurignac à celle du Moustier.

Fig. 58.



Fig. 58. — Grattoir allongé, vu par devant, de profil, et par derrière.
(*Reliq. Aquitan. Descript. of the pl., p. 22.*)

Le foyer de la grotte de la Chaise subjacent à des limons jaunes et à des sables rouges quaternaires, a donné en abon-

dance des silex et des os travaillés. Les silex taillés étaient de formes variées, se rattachant, les uns aux stations-types anciennes, c'étaient une hachette, un racloir, etc.; les autres, à des formes nouvelles, grattoirs allongés (fig. 58), couteaux, etc., qui domineront jusqu'à la fin des temps quaternaires.

Des os travaillés, les uns sont identiques à ceux que nous avons décrits; ce sont des têtes de flèches lozangiques, à base transversalement fendue, des poinçons en bois de renne ou en os d'oiseaux, courts et assez grossiers; une défense de sanglier présentant sur la courbure externe vingt-huit entailles transversales, et qui peut être rapprochée des marques de chasse; un os de rocher de cheval perforé; une canine d'ours dont les deux extrémités de la cavité centrale ont été mises à jour pour y passer un lien; enfin deux objets indéterminés dont l'un peut avoir servi de hameçon.

Mêlés à ces ossements travaillés dont nous avons signalé les analogues tant à Vergisson, à Combe-Granal, à Ver, qu'à Aurignac, à Gorge-d'Enfer, à Châtel-Perron, à Cro-Magnon, confondus avec ces ornements et ces outils caractéristiques d'un type qui finit, deux fragments de bois de renne se sont rencontrés qui portaient deux de ces dessins caractéristiques des temps qui commencent. Le sauvage d'Aurignac ébauchait grossièrement sur une dent d'ours la tête d'un animal à peu près méconnaissable; le troglodyte de la Chaise est déjà presque un artiste. Il grave des dessins d'une exécution assez nette pour que l'on puisse y reconnaître des chevaux d'une part, des rennes de l'autre. Ces produits sont bien inférieurs sans doute à ceux que nous allons prochainement examiner, mais incomparablement supérieurs à la petite sculpture d'Aurignac (1).

Ainsi l'esprit humain passait lentement par les diverses phases du progrès artistique, comme il parcourait l'une après l'autre les étapes industrielles, améliorant sans cesse son travail, qu'il façonnât plus simplement et plus rapidement des instruments meilleurs, ou bien que s'élevant jusqu'à l'imitation

(1) Voyez plus haut, p. 260.

de la nature, il s'appliquait à reproduire sur l'os ou sur la roche les formes animales qu'il avait sous les yeux.

Grotte de Bize.

Ce gisement historique nous paraît devoir prendre place, pour la partie la plus ancienne, dans la classification à côté de celui dont il vient d'être parlé. Explorée pour la première fois en 1828 par M. Tournal (1), la grotte de Bize a fourni à cet observateur d'abord, puis à Marcel de Serres, à MM. Gervais, Brinckmann, Jullien, Cazalis de Fondouce (2), avec de rares mammifères éteints, hyène des cavernes, grand ours, et du renne en abondance, des silex taillés très-divers, trouvés réunis dans un même limon, et dont les uns se rattachent à la station-type du Moustier, les autres à celle des Eyzies ou de la Madelaine. Les premiers, peu communs, sont des pointes de lance, les seconds, beaucoup plus répandus, sont des couteaux et des grattoirs (fig. 58). Les ossements travaillés sont aussi de deux époques ; on a exhumé du limon brun de Bize des flèches en os non barbelées, des poinçons et des lissoirs, avec lesquels étaient confondus des fragments de bois de renne ornements. Ce ne sont plus des animaux qu'a voulu représenter l'artiste ; des deux gravures que nous connaissons de Bize, celle du musée de Narbonne présente des ornements en triangle (3), l'autre qui fait partie de la collection du docteur Jullien porte des traits en creux dont il nous a été impossible de découvrir la signification.

(1) Tournal, *Note sur la caverne de Bize, près Narbonne*. (Ann. Sc. Nat., 1^{re} sér., t. XV, p. 348, 1828.) — *Considérations théoriques sur les cavernes à ossements découvertes à Bize*. (Ibid., t. XVIII, 1829.)

(2) Marcel de Serres, *Notice sur les cavernes à ossements du département de l'Aude*, Montpellier, 1839, in-4°. — P. Gervais et Brinckmann, *La caverne de Bize et les espèces animales dont les débris y sont associés à ceux de l'homme*, Montpellier, 1864, in-8°. — P. Gervais, *Remarques sur l'ancienneté de l'homme dans le Midi de l'Europe*, Montpellier, 1864 ; et *Recherches sur l'ancienneté de l'homme et la période quaternaire*, p. 52 et pl. X. — J. Jullien, *Nouvelles recherches sur la caverne de Bize*. (Bull. Soc. Anthropol., 2^e sér., t. II, p. 633, 1867.) — *Mat. pour l'hist.*, etc., t. V, p. 30 et 64.

(3) *Mat. pour l'hist.*, etc., t. V, pl. I, fig. 2.

Le goût ornemental de ces troglodytes se trahit encore par les stries obliques dont ils ont décoré un gros poinçon qui appartient à M. P. Gervais. Comme ceux d'Aurignac les sauvages de Bize perforaient des coquilles pour s'en faire des colliers. Ces coquilles, qu'ils allaient chercher au bord de la Méditerranée, ou que peut-être un commerce rudimentaire apportait chez eux, sont le *turbo neritoïdes*; le *pecten Jacobæus*, et peut-être le *cyclonassa neritæa* et la *cypræa coccinella*. Ils ont aussi perforé un fragment de schiste marneux vert olive (Jullien). La pierre a été successivement attaquée par ses deux faces, l'ouverture est donc biconne et la partie moyenne forme une petite crête à peu près circulaire.

L'homme d'Aurignac faisait une poterie grossière, celui de Bize a eu aussi ses vases incomplètement cuits, d'un gris noirâtre, dans presque toute leur épaisseur et d'un jaune rouge à la surface. Ils présentent de petites lignes qui semblent dues au lissage de la pâte encore molle au moyen d'une planchette ou d'un bouchon d'herbe. L'argile est relevée par des grains plus ou moins gros de substances variées. On y distingue de petits fragments de quartz, arrondis de plusieurs couleurs, des particules schisteuses, etc. La face interne est irrégulière, mamelonnée, et l'on y reconnaît des empreintes de doigts (1).

Les documents archéologiques sont abondants, on le voit, sur le gisement de Bize. Il n'en est pas malheureusement pas de même des documents anatomiques qui, s'ils ne font pas absolument défaut, sont, du moins, fort rares. M. Tournal, dans ses notices, s'est contenté de mentionner leur présence : Morrel de Serres a connu de Bize un fragment de maxillaire supérieur et une portion d'humérus que nous n'avons pas pu étudier. Dans les dernières fouilles on n'a trouvé avec les débris industriels qu'une seule dent incisive remarquable par sa courbure antéro-postérieure. Verticale d'abord, puis fortement inclinée en avant et en bas, l'incisive de Bize représente une forme de prognathisme qui n'a pas encore été décrite et qu'on pourrait appeler, il nous semble, *demi-alvéolaire*.

(1) J. Jullien, *op. cit.* (Bull., etc., p. 697.)

L'incisive de Bize est d'ailleurs presque aussi épaisse que large ; elle porte les traces d'une usure qui est surtout considérable à un millimètre en arrière du bord antérieur de la dent. C'est en ce point que l'incisive correspondante de la mandibule se trouvait en rapport avec la supérieure, ce qui indique une saillie très-forte de celle-ci, un prognathisme considérable par conséquent, et l'angle facial moyen exceptionnel, dont la race de Cro-Magnon nous a fourni des exemples.

CHAPITRE X.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE).

Études des terrains quaternaires supérieurs et des débris d'industrie qu'ils contiennent. — L'âge du renne. — Stations du Boulonnais. — Châtillon-sur-Seine. — Schussenried. — Stations correspondantes des cavernes. — Type des Eyzies, Massat, La Vache, Savigné, Le Chaffaud. — Type de la Madelaine, Laugerie-Basse, Bruniquel. — Trou-Magrite, Goyet et le Salève. — Type de Laugerie-Haute, Pont-à-Lesse, Solutré.

Terrains quaternaires supérieurs.

Avant de pousser plus loin nos recherches à travers les richesses paléontologiques des grottes et des abris, il convient, suivant la méthode que nous avons adoptée, de demander au quaternaire supérieur les renseignements qui pourront nous permettre de continuer le parallélisme précédemment établi entre certaines cavernes et les dépôts inférieurs et moyens. Nous avons sommairement exposé, dans un précédent chapitre (1), la constitution des couches quaternaires profondes de la France et de la Belgique, et l'on a vu que les argiles sableuses et marneuses à coquilles terrestres et à concrétions tufacées sont le dernier dépôt qu'il soit possible de rattacher à cet horizon géologique. Au-dessus se sont accumulés les argiles avec silex, les limons et les sables, dont l'ensemble constitue le *quaternaire supérieur*. Avec ces dépôts commence l'*âge du renne*.

Ce quaternaire supérieur, généralement très-pauvre en fossiles, a donné cependant dans quelques provinces, grâce à de persévérantes recherches, un petit nombre de débris os-

(1) Voyez plus haut, p. 180.

seux associés à des instruments de pierre et d'os qui correspondent, comme formes, à ceux que vont fournir les types de cavernes qu'il nous reste à examiner. Ces débris osseux se rapportent au mammouth, au renne, au cheval et au bœuf. Le mammouth est de plus en plus rare; les autres mammifères, le renne surtout qui donne son nom à cet *âge*, sont relativement abondants. L'extinction lente de l'éléphant et des autres mammifères disparus s'accuse donc de plus en plus; ils coexisteront encore en petit nombre avec les animaux émigrés, pendant les premiers temps; la seconde partie de l'*âge du renne* n'en connaîtra plus un seul.

Stations du Boulonnais.

Au commencement du chapitre précédent, nous avons parlé de débris d'industrie de Châtillon-lès-Boulogne, qui rentrent tout à la fois dans les formes du second et du troisième groupes de nos cavernes. Dans un certain nombre de localités voisines de celle-ci, à Alpreck, au Pont-Hamel, à Ningle, à Equihen, un limon, qui diffère un peu de l'autre par ses propriétés physiques et chimiques, et qui nous a semblé superposé à ce dépôt, nous a donné des instruments de silex, parmi lesquels se trouvaient encore quelques rares pointes du Moustier et quelques casse-têtes d'Aurignac, mais qui presque tous appartiennent à une industrie plus récente. Ce sont des *nucleus* de petit volume, de fines pointes de flèches pyramidales ou lozangiques, des lames et des couteaux parfois assez finement retailés vers la pointe, des grattoirs enfin, ces derniers très-rares (1).

Trois éclats d'os longs, affectant grossièrement la forme sagittale, ont été trouvés dans ce dépôt, l'un à Equihen, les deux autres au Pont-Hamel (2).

Ce dernier gisement a fourni, à l'embouchure du ruisseau

(1) Em. Sauvage et E.-T. Hamy, *op. cit.*, p. 48 et suiv., 1866.

(2) E.-T. Hamy, *Étude sur l'ancienneté de l'espèce humaine dans le département du Pas-de-Calais*. (Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-Mer, 1866, n° 4, p. 217 et suivantes.)

de ce nom, quelques débris osseux rapportables au renne et une dent de cheval. M. Leblanc, d'autre part, a extrait, à Oudre, d'un entonnoir ouvert dans le calcaire portlandien et rempli du même limon, une défense presque entière d'*elephas primigenius*. Nous possédons nous-même un bois de jeune renne trouvé à Blacourt, à 2 mètres de profondeur, dans ce même dépôt. Cette pièce porte des traces d'incisions manifestes, et pourrait bien avoir été destinée à la fabrication d'un de ces bâtons plus ou moins ornementés que nous signalerons plus loin dans les abris du même âge.

Enfin M. Watelet a communiqué à M. Lartet, pour les *Reliquiæ Aquitanicæ*, le dessin d'un long harpon en os (1), découvert dans le dépôt alluvial, peu éloigné, de la Selacque, à 3 mètres de profondeur. Ce harpon est armé d'un seul côté de cinq dents récurrentes. Nous trouverons en abondance des instruments plus ou moins voisins de celui-ci dans les grottes et les abris contemporains.

Chatillon-sur-Seine.

Les instruments de pierre découverts par M. J. Beaudoin en 1860, dans l'argile quaternaire supérieure de Chatillon-sur-Seine, ne s'éloignent pas de ceux dont il vient d'être fait mention. Avec quelques armes « de forme triangulaire, larges et fortes, véritables armatures de javelots » (type du Moustier), cet observateur a trouvé, dans le dépôt exploité par les extracteurs de minerai de fer, des pointes nettement accusées de 2 à 3 centimètres, souvent taillées avec un certain art, et des « lames allongées, un peu courbes, dont la partie concave n'offre qu'une seule facette, tandis que la partie convexe présente au contraire très-rarement deux, mais ordinairement trois facettes longitudinales. » Ces derniers, qui sont les plus fréquents, correspondent à nos *couteaux* (2), ainsi qu'on l'a compris, en lisant cette description (3).

(1) *Reliq. Aquitan. Descript. of the pl.*, p. 53 et fig. 40.

(2) Voyez plus haut, p. 192.

(3) J. Beaudoin, *Sur les silex taillés trouvés aux environs de Chatillon-sur-Seine*. (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XVII, p. 489, 1860.)

Schussenried.

La station de Schussenried, découverte au nord de Ravensburg, en Württemberg, a donné au professeur Fraas, de Stuttgart, des débris semblables à ceux que nous venons de mentionner, en Boulonnais, mais représentant d'une manière plus complète l'industrie du commencement de l'*âge du renne*.

Le dépôt de Schussenried, dont nous avons déjà parlé (1), remplit de ses argiles à cailloux striés une dépression du terrain morainique du glacier du Rhin. Et ce fait a beaucoup d'importance, car il prouve que le retrait des glaces était alors en partie opéré. Le climat était froid encore puisque le renne, le glouton, le renard polaire composaient la nourriture de l'homme qui fracturait leurs os pour en extraire la moelle et que des mousses boréales poussaient à Schussenried et à Waldsee (2). Mais les milieux se modifiaient et sous l'influence de ces changements la première faune quaternaire allait s'éteindre.

Le matériel industriel de Schussenried se compose de petits silex taillés en lames, en scies, en perçoirs et en grattoirs, de grossiers harpons en os, de pointes plus ou moins allongées, de phalanges de renne transformées en sifflets par le procédé exposé précédemment, d'éclats d'os long plus ou moins appointés, comme ceux d'Equihen, etc., de bois de renne enfin portant des coupures comme celui de Blacourt, ou des incisions longitudinales comme à Laugerie-Basse. Deux de ces bois ont été percés, l'un d'un seul, l'autre de deux trous, formant ainsi ce que MM. Éd. Lartet et H. Christy ont provisoirement désigné sous le nom de bâton de commandement, instrument ou insigne dont il sera parlé longuement dans la suite de ce chapitre (3).

A Schussenried, à Châtillon-sur-Seine, aux environs de Boulogne-sur-Mer, ce sont les couteaux et les lames qui domi-

(1) Voyez plus haut, p. 82.

(2) Voyez plus haut, p. 139, note.

(3) Congr. Internat., 2^e sess., Paris, 1867, p. 147. — *Mat. pour l'hist.*, t. III, p. 233-234. — Etc.



dans les cavernes et les abris de l'*dge du renne*, s'établir presque partout cette prédominance, qui a valu, chez quelques nomenclateurs, à l'époque correspondante le nom d'*dge des couteaux*. Nous retrouverons aussi dans ces mêmes cavités où les animaux éteints se montrent de plus en plus rares, les harpons plus ou moins barbelés, les bois de renne sciés et percés, les pointes et les éclats d'os des dépôts que nous venons d'étudier au point de vue archéologique. Et ainsi s'affirmera le parallélisme entre les grottes et les abris du quatrième groupe et les alluvions supérieures, parallélisme établi dans les chapitres précédents pour les alluvions inférieures et moyennes et les second et troisième groupes de cavernes post-pliocènes.

Type des Eyzies.

Les deux dernières grottes rattachées au type d'Aurignac contenaient encore, l'une trois, l'autre deux animaux d'es-

Fig. 61.

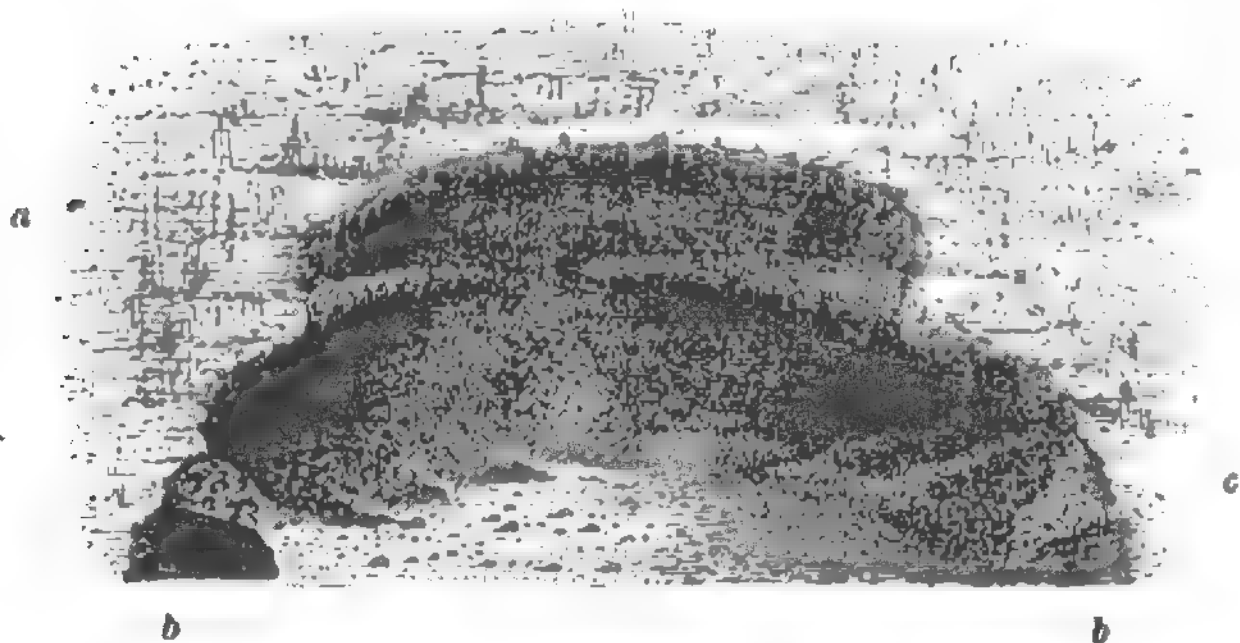


Fig. 61. — Grotte des Eyzies. — *a*, calcaire; *b*, terre avec ossements, silex taillés, instruments en os; *c*, brèche calcaire cimentée avec la stalagmite.

pèces éteintes. A la Chaise, la prédominance appartient au renne, au cheval et à l'aurochs, il n'y a plus que trois dents de grand ours, deux dents d'hyène des cavernes, une dernière molaire supérieure et une astragale de rhinocéros. A Bize, quelques débris d'hyènes et d'ours représentent seuls la faune disparue. De même la station des Eyzies n'a donné

qu'un os de *felis spelæa* et quelques fragments d'ivoire d'éléphant.

Cette grotte des Eyzies, qui donne son nom à notre deuxième type de transition, est ouverte à peu de distance de l'abri de Cro-Magnon, sur une saillie en plate-forme, à trente-cinq mètres au-dessus de la rivière la Beune, affluent de la Vézère (1).

L'ouverture en est large, demi-circulaire (fig. 61); elle est profonde de douze mètres; dans sa plus grande largeur elle atteint seize mètres environ.

Lorsque MM. Ed. Lartet et H. Christy visitèrent les Eyzies, en 1863, ils y trouvèrent encore le long des parois de la grotte des concrétions ossifères (fig. 61 c), témoignage de l'existence au-dessus du plancher actuel d'une couche meuble de 60 à 90 centimètres. Le sol rocheux de la cavité était encore couvert, à peu près en continuité, d'un plancher de brèche osseuse d'une épaisseur de 20 à 25 centimètres. « On y distinguait empâtés pêle-mêle, des ossements fragmentés, des silex taillés de formes et de dimensions diverses, des cailloux arrondis ou anguleux et des plaques schistoïdes de rocher pour la plupart différentes de celles que l'on trouve dans la vallée de la Beune, et même dans le bassin de la Vézère. Sur quelques points on pouvait reconnaître, à la quantité de cendres et de débris de charbon que renfermait la brèche, l'emplacement d'anciens foyers (2). »

Cette assise inférieure qui avait conservé « en quelque sorte stéréotypées par leur consolidation en brèches les circonstances originelles du dépôt ainsi soustrait à tout remaniement ultérieur » contenait les débris d'une faune dans laquelle l'éléphant n'est représenté que par un fragment de défense portant des traces de travail, le *felis spelæa*, par un métacarpien du petit doigt entaillé et rayé. Le renne prédomine considérablement : il est accompagné du cheval, du bœuf, du bouquetin, du chamois. Le cerf commun, le lynx,

(1) Voyez plus haut, fig. 41, p. 224. — Cf. *Reliq. Aquitan. Sk.*, n° 2.

(2) Ed. Lartet et H. Christy, *op. cit.* (*Ancienneté de l'homme, Appendice*, 1863, p. 146.)

le lièvre et l'écureuil ont fourni quelques rares débris. Les oiseaux et les poissons sont abondants.

Tous les os longs sont invariablement cassés, et cependant des séries osseuses de la colonne vertébrale ont gardé leur

Fig. 62.



Fig. 62. — Fragment de brèche des os avec un fragment de maxillaire inférieur de renne et un petit harpon. — Les Eyzies.

contiguité articulaire, et les pièces du carpe et du tarse sont exactement dans leurs connexions anatomiques. M. Ed. Lartet observe, à ce propos, que les troglodytes qu'il a fait revivre diffèrent essentiellement au point de vue de l'alimentation des sauvages, leurs précurseurs, de l'âge du mammoth. Ces derniers, en effet, détachaient avec soin les cartilages

des os, et leurs outils ont laissé des traces d'excision sur les surfaces articulaires de rhinocéros tichorhine. Les chasseurs des Eyzies, friands de la moelle des herbivores dont ils fendaient les os longs, laissaient dans leurs repas les articulations intactes, de façon à permettre à la brèche, qui s'est formée après leur départ, de saisir et d'incruster les os dans leur assemblage naturel (1).

Les fouilles des Eyzies ont fourni des instruments en pierre et en os, quelques ornements et quelques sculptures.

Les pierres travaillées sont des blocs matrices ou nucléus dont nous avons déjà parlé, des couteaux plus ou moins semblables à celui qui est représenté page 192, et dont quelques-uns retouchés avec soin se contractent vers leur tiers inférieur, pour s'insérer dans un manche, des grattoirs presque toujours allongés et étroits, à un ou à deux bouts terminés par une tête arrondie retaillée à petites facettes obliques (fig. 58), des perçoirs semblables à ceux de Grenelle, enfin de très-petites flèches, triangulaires ou aplaties, effilées à leur extrémité qui forme une pointe aiguë (2).

On peut voir dans les figures 63 et 64 ci-jointes une de ces pointes encore engagée dans une vertèbre lombaire de jeune renne. Sa lame pénètre par la face inférieure du corps de l'os, pour ressortir en dessus (3).

Nous avons dit que la brèche des Eyzies avait fourni avec les silex taillés décrits ci-dessus des cailloux arrondis ou anguleux de provenance plus ou moins éloignée. Il n'y a rien à dire de la plupart de ces pierres, sinon qu'elles ont pu être utilisées comme *pierres à chauffer*. Mais quelques-uns de ces galets, plus réguliers, portent sur une de leurs faces une cavité quelquefois à peine indiquée, souvent assez profonde pour simuler de petits mortiers (4) qui paraissent avoir subi

(1) Cf. Ed. Lartet et H. Christy, *l'Homme fossile dans le Périgord*. (Anc., Appendice, 1864, p. 148-149.)

(2) Ed. Lartet et H. Christy, *Reliq. Aquitan.*, A, pl. I, II, VII, XIV, XV, XVI, XVIII, XXIV. — Cf. Anc., Appendice, pl. I.

(3) Cf. *op. cit.* (Anc., Appendice, p. 153.)

(4) Ed. Lartet et H. Christy, *l'Homme fossile dans le Périgord*. (Anc., Appendice, 1864, p. 153.) — *Reliq. Aquitan.*, pl. XIII et XXIII.

l'action de frottements répétés, tout en demeurant rugueux, ce qui est le propre de la roche granitique qui les compose. Ils ne sont jamais assez grands pour avoir servi à broyer. MM. Lartet et Christy sont portés à voir, avec M. Roulin, dans ces prétendus mortiers, « un moyen de se procurer

Fig. 63.

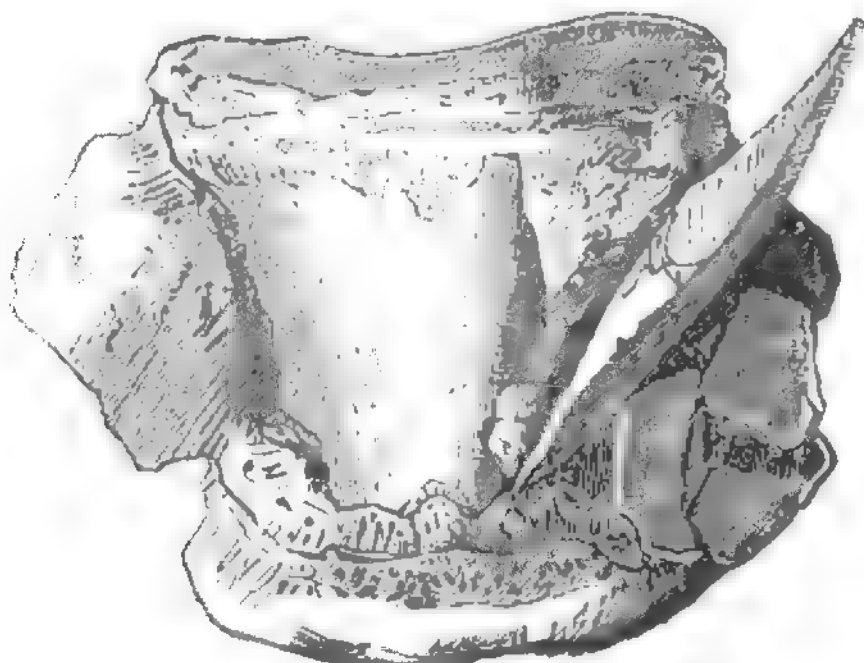


Fig. 64.

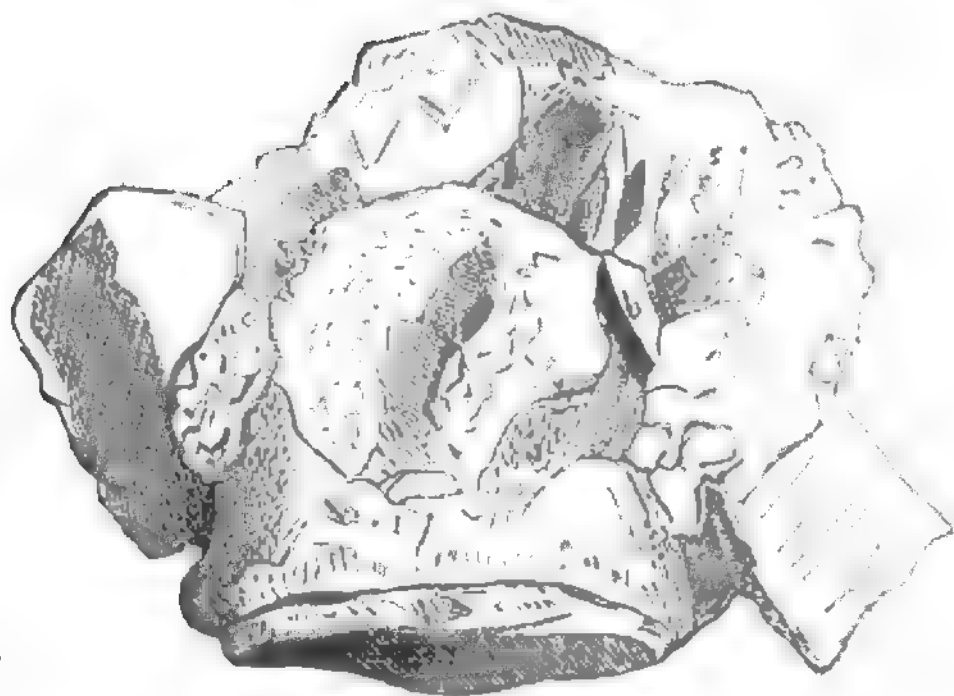


Fig. 63 et 64. — Vertèbre lombaire d'un jeune renne, transpercée par une lame de silex. Elle est représentée, fig. 63, par la face où a pénétré l'arme, et fig. 64, par l'autre face où l'on voit sa pointe.

du feu, analogue à celui employé par les sauvages de l'Amérique du Sud (1), c'est-à-dire en faisant tourner rapidement dans la cavité toujours rugueuse de ces cailloux de granit

(1) Oviedo, *Historia general de las Indias*, l. VI, c. 5. — Cf. Tylor, *Early history of Mankind*, p. 236, 239. — Lubbock, *op. cit.* — *Reliq. Aquitanicæ*, *Descript. of the Pl.*, p. 59.

un bâton de bois sec. » Si cette opinion se confirme, l'homme des Eyzies aura acquis un titre de plus à notre reconnaissance, puisqu'il aura trouvé un moyen facile et pratique d'avoir toujours le feu à sa disposition. La connaissance du feu remonte probablement aux temps miocènes et la conquête définitive de ce précieux auxiliaire se datera peut-être un jour de l'âge où vivaient les industriels des Eyzies.

Les progrès constatés ici dans la fabrication des ustensiles de pierre, se manifestent encore par l'apparition d'un certain nombre d'instruments en os de formes variées. A côté de certains objets du type précédent, poinçon à base taillée en biseau, sifflet de chasse, dent de *cervus* ou de lynx perforées, s'en rencontrent d'autres caractéristiques d'un *type* nouveau. Ce sont surtout des *harpons* en bois de renne et en os et de fines aiguilles faites de cette dernière matière. Ces *aiguilles* qui ont la forme et les dimensions de nos grosses aiguilles actuelles, sont percées de trous si petits et si réguliers « que les personnes mêmes qui sont convaincues de l'antiquité de ces objets auraient pu penser qu'il était impossible de faire un trou semblable avec une pierre, si cet observateur consciencieux, M. Lartet, n'en avait pas fabriqué une semblable, avec les instruments mêmes qu'on a trouvés avec ces aiguilles (1). »

Les *harpons* quaternaires sont généralement, nous l'avons déjà dit, des morceaux de bois de renne ou de cerf cylindriques ou subcylindriques, pointus à une extrémité et armés tantôt des deux côtés et tantôt d'un seul d'un ou plusieurs crochets récurrents qui sont le plus souvent creusés d'une rainure dans laquelle Gratiolet supposait que chasseurs et pêcheurs avaient dû mettre une substance vénéneuse ou du moins stupéfiante. Au-dessous de la partie barbelée se voient, dans les pièces intactes, une ou deux saillies « servant probablement, dit M. Éd. Lartet, à fixer ces armes dans une canne ou hampe creuse, par une demi-révolution qui engageait le bouton dans un cran ou échancrure transversale (2). » Les

(1) Lubbock, *trad. cit.*, p. 258.

(2) Ed. Lartet, *Nouvelles recherches sur la coexistence de l'homme et des grands mammifères fossiles, etc.*, § II. (*Appendice cit.*, p. 224.)

deux types de harpons, l'un à crochets lisses, unilatéraux (fig. 62), l'autre à crochets doubles, sillonnés, ont été trouvés aux Eyzies. Notre figure 63 montre un fragment de cette seconde variété, encore engagé dans sa gangue.

Fig. 63.

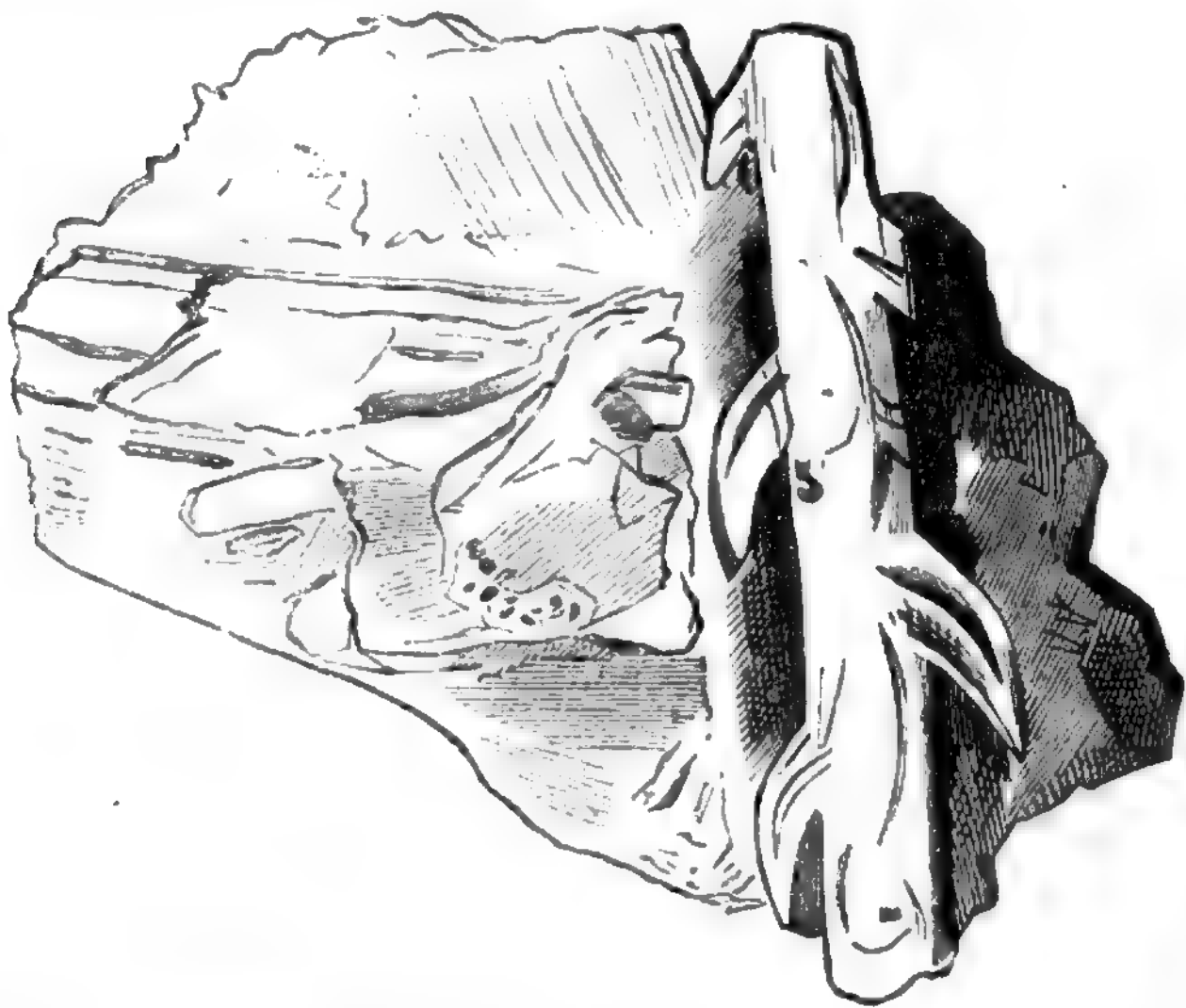


Fig. 63. — Fragment de brèche des Eyzies avec un harpon en bois de renne barbelé.

On a tiré de cette même brèche de petits corps fusiformes en bois de renne, droits ou un peu courbés latéralement, qui nous ont semblé, quelques uns d'entre eux au moins, destinés à fournir tout à la fois une pointe terminale et une pointe récurrente à une hampe sur l'extrémité de laquelle on les assujettissait un peu obliquement. D'autres, qui portent des deux côtés des encoches régulièrement espacées, pourraient bien avoir servi d'axe à de petits harpons dont quelque autre matière, la dent d'un poisson, par exemple, aurait fourni les crochets (1).

Il nous reste à dire quelques mots des gravures des

(1) Certains musées ethnographiques, ceux de Boulogne et de Lille en particulier, donneraient raison à ces deux manières de voir.

Eyzies. Les descriptions qui précèdent nous ont fourni l'occasion de montrer l'art évoluant à son origine, comme l'industrie elle-même, par des progrès lents et graduels. Rudimentaire et enfantin, il va tenter de reproduire les formes qui le frappent dans la nature qui l'environne. Son dessin, sa gravure, un os ou un bois de renne les reçoivent tout d'abord, les lignes en sont indécises et la précision en est exclue. Mais le *type* a changé, et l'artiste primitif a conquis l'assurance ; son trait devient ferme et vigoureux dans les contours principaux, tout en demeurant fin et léger dans les lignes accessoires. Il a même compris le parti qu'il va pouvoir tirer de quelques ombres convenablement placées ; sur la petite figure de bovidé, par exemple, recueillie aux Eyzies (1), les

Fig. 65.

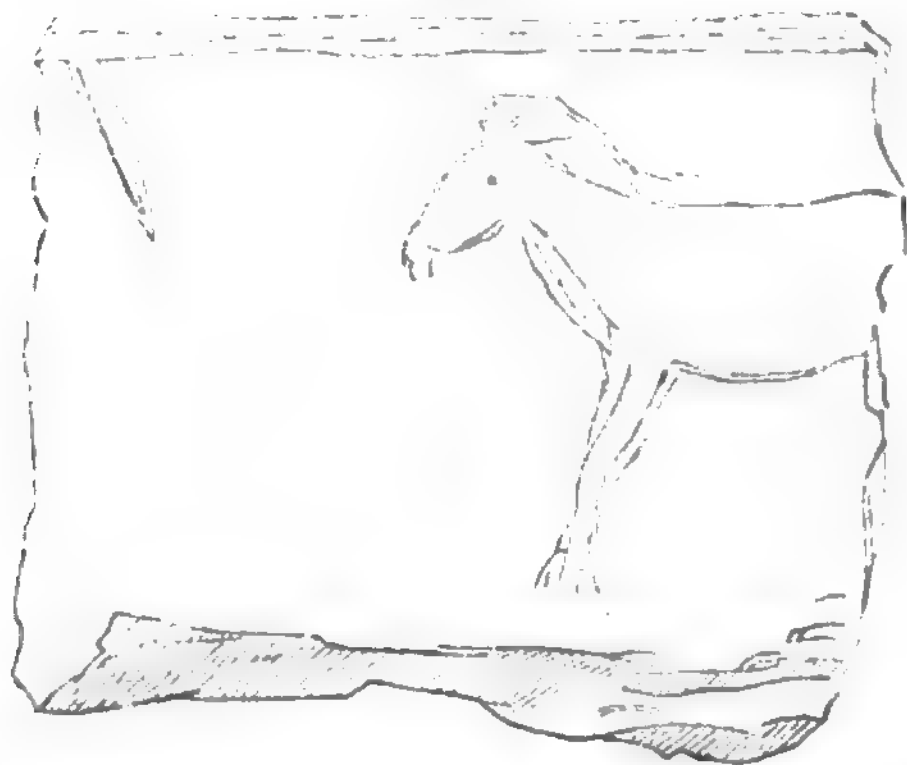


Fig. 66. — Gravure sur schiste quartzifère de la grotte des Eyzies.

touffes de poils, indiquées sur différentes parties du corps, sont réparties de façon à produire un remarquable effet. La saillie du nez, l'enceinte de l'orbite, la naissance du membre antérieur, sont ainsi rendues par quelques traits intelligemment disposés.

Cette habileté relative n'est pas toutefois assez grande encore pour triompher de certaines difficultés, de celle par exem-

(1) *Reliq. Aquitan. Descript. of the Pl.*, p. 14, et B, pl. 11, fig. 4.

ple, que présentent au travail les matières dures. Et lorsque l'artiste aborde aux Eyzies pour la première fois la gravure sur pierre (fig. 66), l'exécution reste bien inférieure à celle de la gravure sur os. Tenté plus tard et moins souvent, le travail de la pierre restera longtemps inférieur.

La grotte des Eyzies a donné deux plaques de schiste dur (phyllade quartzifère), gravées soit avec la lame aiguë d'un silex taillé, soit avec la pointe d'un cristal de roche « dont nous avons les preuves, disent MM. Lartet et Christy, que ces aborigènes savaient faire usage. »

« L'une de ces plaques, dont on voit ici la reproduction (fig. 66), nous est parvenue incomplète, et elle ne nous montre plus que la moitié antérieure du corps d'un animal probablement herbivore et dont la tête aurait été armée de cornes, autant du moins qu'on en peut juger par les lignes assez confuses de cette gravure qui laisse d'ailleurs beaucoup d'indécision quant à la détermination générique de cette forme animale (1)

Sur la seconde plaque on distingue assez bien une autre tête à naseaux bien accusés et à bouche entr'ouverte, mais dont les lignes postérieures sont en grande partie effacées par l'effet d'un frottement en apparence artificiel et postérieur au travail de la gravure. En sorte que l'incertitude des rapports zoologiques resterait même plus grande que dans le morceau précédent, à moins qu'on ne pût rattacher à cette tête, comme l'a suggéré M. H. Milne-Edwards, une grande palme figurée sur le côté et dont la direction et les digitations profondes rappelleraient assez bien l'empaumure du bois de l'élan (2).

} **Muséum.**

A côté de la station des Eyzies, caractérisée paléontologiquement par l'abondance des animaux émigrés et la rareté des animaux éteints qui sont encore au nombre de deux, ar-

(1) Éd. Lartet et H. Christy, *L'homme fossile dans le Périgord*. (Ancienneté de l'homme, Appendice, p. 155-156, et fig. 5, reproduite ci-contre.)

(2) Id., *ibid.* — Voyez plus haut, p. 151.

chéologiquement par les couteaux et les grattoirs, les aiguilles et les harpons, les gravures sur os et sur pierre, doivent prendre place, ce nous semble, les cavernes de Massat, exploitées par MM. Fontan, Audierne, E. Lartet et Garrigou, de 1858 à 1866.

Fig. 68.



Fig. 69.



Fig. 67.

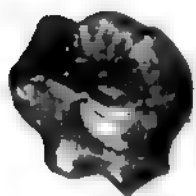


Fig. 67. — Molaire humaine pentacuspide de la caverne supérieure de Massat.

Fig. 68. — Harpon de la caverne inférieure de Massat. (A. Fontan.)

Fig. 69. — Harpon avec tête de cheval sculptée, de la station de Laugerie-Basse.
(Éd. Lartet.)

Le groupe de Massat se compose de deux cavernes qui s'ouvrent dans la montagne du Ker, l'une supérieure, l'autre

inférieure. L'assise profonde de la première a donné quelques débris de grand *felis* et d'hyène, et les restes plus abondants de l'*ursus spelæus*, mêlés à ceux du cerf, du chevreuil, du bouquetin, du chamois, etc.

Avec cette faune que l'on peut placer à côté de celle des Eyzies, quoique le renne y fasse défaut, M. A. Fontan (1) a recueilli un harpon et deux dents humaines; une de ces dents est une grosse molaire pentacuspide comme celles de Clichy et de la Naulette (fig. 67).

L'homme des Eyzies ne nous est connu que par un fragment de mâchoire inférieure rapportable à un individu de petite taille, ce qui le rapproche de l'une des races d'Aurignac. Il serait imprudent de rien décider de l'homme du Haut-Massat, sur l'anatomie duquel nous ne possédons pas d'autre document que la pièce dont nous donnons la figure. Si cependant cette dent était une première ou une seconde molaire, et non pas une dent de sagesse, il y aurait quelque raison de ne pas éloigner le sujet qui la portait de ceux qui ont présenté, à l'exclusion de tous autres dans les temps quaternaires, ce caractère anatomique.

La grotte inférieure de Massat avait été trop rajeunie par les premiers observateurs. Ils n'y avaient trouvé, avec les animaux actuels, que l'aurochs, l'ours commun, le chamois et le bouquetin. M. Garrigou y a signalé le grand ours qui représente la faune éteinte, comme le grand *felis* et l'éléphant le font aux Eyzies, et le renne, dont l'absence était vraiment un fait anormal. L'industrie du Bas-Massat est, en effet, la même que celle des Eyzies; et il fallait recourir à des hypothèses peu vraisemblables pour expliquer que l'animal prépondérant dans l'une de ces stations, fût absent de l'autre. On a trouvé, au Bas-Massat comme aux Eyzies, des couteaux en silex, des aiguilles, des harpons en os et en bois de cervidé (fig. 68) à un et à plusieurs crochets, trois gravures sur os et sur bois, l'une représentant deux têtes d'herbivores; une autre, la tête d'un ours commun; une troisième montrant des

(1) Alfred Fontan, *Proc. of the Geol. Soc. of Lond.*, 1861, trad. in *Ancienneté de l'homme*, App., p. 249.



l'opinion de M. Garrigou qui fait de cet ursidé l'ours des cavernes.

L'exécution laisse à désirer sur le schiste de Massat comme sur ceux des Eyzies; mais, comme dans cette station le dessin sur os est vraiment artistique, et l'ours commun, dont le profil décore l'ornement suspensif trouvé par M. Lartet, est d'une exécution remarquable. « Cette figure, dit ce savant maître (*App.*, p. 225), est gravée en creux avec un instrument à pointe aiguë, et qui a produit un trait large et à stries parallèles... Les lignes du profil paraissent avoir été tirées d'un seul trait et avec une grande sûreté de main, et l'emploi des hachures pour marquer les ombres témoigne de notions assez avancées dans les artifices du dessin (1). »

Grotte de la Vache.

Cette même supériorité artistique relative se constate sur le principal os gravé de la grotte de la Vache, à Alliat, près Tarascon (Ariège), fouillée par M. F. Garrigou, en 1866 (2). Cette grotte, dont la faune, très-abondante, ne contient plus comme espèces éteintes que le *felis spelæa*, a fourni à cet observateur zélé, outre ce beau dessin de ruminant malheureusement fracturé, d'autres gravures représentant des têtes de poisson : l'un, orné d'un barbillon (pl. IV, fig. 1), paraît être un barbeau ou une loche (3); l'autre, armé de dents coniques, ressemble à une squalé. Deux de ces gravures d'Alliat seraient particulièrement intéressantes, si les signes qu'elles portent et qui se sont retrouvés les mêmes à Massat, étaient, comme le suppose M. Garrigou, des caractères ayant servi à la représentation d'une idée (4).

(1) Cf. *Ann. des Sc. Nat.*, 4^e sér., t. XV, pl. XIII, fig. 9.

(2) F. Garrigou, *Age du renne dans la grotte de la Vache, vallée de Niaux, près de Tarascon (Ariège)*, br. in-8°. (Extr. du *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, avril 1867, pl. IV, fig. 2.)

(3) G. de Mortillet, *Promenades préhistoriques à l'Exposition universelle*. (*Mat. pour l'hist.*, t. III, p. 211.)

(4) F. Garrigou, *op. cit.*, pl. II, fig. 5; IV, fig. 3.

Les autres ustensiles en os de la grotte de la Vache, sont des harpons, quelques-uns perforés, pour y passer un lien (1), des pointes ou dards (2), des aiguilles (3), une sorte de cuiller (4), un manche de poignard avec incisions, percé d'un trou régulier (5), des spatules, instruments à dépeucher (6) ou à lisser (7), et quelques pièces de suspension.

Le gisement de la Vache contenait des milliers de silex taillés, parmi lesquels M. Garrigou signale les formes suivantes, nucleus, couteaux longs et larges, grattoirs, pointes triangulaires et pointes allongées, scies et pierres de fronde.

Savigné.

La caverne de Savigné (Vienne), fouillée par M. Joly-Leterme en 1853, est la plus anciennement connue des grottes à ossements du groupe que nous étudions, et cette considération nous avait tout d'abord engagés à la choisir comme *type* (8). Malheureusement la faune de cette cavité nous est à peu près inconnue, et les débris industriels qu'elle a fournis à son explorateur, quoique très-caractéristiques, sont trop peu nombreux pour qu'on y puisse rapporter les séries bien plus riches des autres gisements similaires.

Ces objets sont des silex taillés principalement du type *couteau*, des ornements et des bois fragmentés mêlés à des débris de charbon. Le musée de Cluny possède de cette provenance une sorte de harpon en bois de cerf ou de renne. Elle est, comme celles des précédentes stations, pourvue de plusieurs ailerons le long de la tige ; mais la forme en est un peu différente et le travail moins fini. Sur les ailerons latéraux on ne

(1) F. Garrigou, *op. cit.*, pl. III, fig. 5 et 6.

(2) Id., *ibid.*, pl. I, fig. 4, 5 et 6 ; III, fig. 1, 2 ; IV, fig. 6.

(3) Pl. II, fig. 6 ; IV, fig. 8.

(4) Pl. I, fig. 1.

(5) Pl. I, fig. 2.

(6) Pl. III, fig. 4.

(7) Pl. IV, fig. 5.

(8) Voyez plus haut, p. 7. — On remplacera dans le tableau *Savigné* par les *Eyzies*.

voit aucune trace de ces entailles que Gratiolet et M. E. Lartet supposent destinées à recevoir une substance vénéneuse.

On voit encore dans la même collection « une partie éclatée d'un canon postérieur ou métatarse de cerf (*c. elaphus?*) sur lequel ont été gravées, très-probablement à la pointe du silex, deux figures d'animaux : la première, à droite, est incomplète, et ce qui reste est en partie voilé par une croûte mince de stalagmite, qui n'en laisse distinguer les formes que très-imparfaitement ; dans la seconde, à gauche, l'artiste a eu indubitablement l'intention de représenter un animal du genre cerf. Par ses formes un peu lourdes, par la grosseur et le port de son cou, il se rapprocherait du renne plus que du cerf proprement dit ; mais dans le renne la femelle étant, comme le mâle, pourvue d'appendices frontaux, il faudrait que le moment choisi pour l'exécution de ce dessin eût été celui de la chute du bois. Quoi qu'il en soit, ce dessin, bien que sorti d'une main moins sûre en apparence que celui de la tête d'ours commun de Massat, dénote cependant quelques notions de l'art. Ainsi on y retrouve l'emploi des hachures, soit pour l'indication des ombres, soit à une autre intention. Un trait à double courbure, placé en haut de la cuisse, semblerait destiné à marquer la saillie d'un muscle (1). »

Le Chaffaud.

A peu de distance du gisement dont il vient d'être parlé, et dans le même département, s'ouvre la grande grotte du Chaffaud, désignée dans le pays sous le nom de *grotte des Puits*, dont le remplissage remonte à la même époque et qui a donné lieu il y a peu de temps à une mystification archéologique restée célèbre (2).

Cette cavité a été exploitée par MM. Brouillet et Meillet d'abord, puis par M. Gaillard de la Dionnerie, et enfin par M. de Longuemar.

(1) Éd. Lartet, *Nouv. Recherches sur la coexistence de l'homme et des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière période géologique*. (App., p. 229.) — *Ann. Sc. Nat.*, 4^e sér., t. XV, pl. XIII, fig. 1 et 2.

(2) Voyez *Mat. pour l'hist.*, etc., t. I, p. 272, 298, 331, 393.

Comme dans les autres stations du même âge, les animaux éteints sont rares au Chaffaud ; ce sont le grand ours et l'hyène ; le renne, le cerf, le chamois, le bœuf, le cheval, le loup, le sanglier, le blaireau leur sont associés.

Dans la brèche qui contient ces débris de squelettes se sont rencontrés des silex taillés en grand nombre. Dans sa seule exploration, bien que venu après un grand nombre d'autres observateurs, M. de Longuemar a recueilli 226 couteaux, 24 grattoirs, 15 petites pointes sans retailles, 12 nucléus, et 200 éclats.

On a trouvé avec ces pierres travaillées dans les formes usitées aux Eyzies, etc., du charbon, de la cendre, des cailloux calcinés, des poteries grossières, noires, mal cuites, façonnées à la main, et des instruments en os ou en bois de renne ou de cerf.

Ces derniers objets sont relativement abondants. M. de Longuemar en a recueilli 47, M. Gaillard de Dionnerie un plus grand nombre encore. Ce sont des éclats d'os de forme sagittale (1), comme ceux du Pont-Hamel et d'Equihen (2), puis les sifflets de chasse, les pointes à base taillée en biseau, les aiguilles à chas, les harpons barbelés, etc., précédemment décrits. Ces pièces sont souvent ornées de traits gravés en creux, parallèles ou entrecoupés, ou formant des zigzags. On a eu quelques exemples de représentations d'animaux (3). Mais ce n'étaient plus, cette fois, le serpent nimbé, souvenir du culte des najas de l'Indoustan, etc. (4). C'étaient de vulgaires quadrupèdes, des chevaux par exemple, qui n'avaient rien de *symbolique*, rien d'*oriental*, et qui rappelaient par leur style les pièces décrites dans les paragraphes précédents.

Les ornements du Chaffaud rentrent, comme les gravures, dans des formes qui nous sont déjà connues. Les derniers

(1) Brouillet et Meillet, *Époques antédiluvienne et celtique du Poitou*, Poitiers, 1864, in-8°, pl. II, XVI, etc.

(2) Voyez plus haut, p. 293.

(3) De Longuemar, *Exploration méthodique des grottes de Chaffaud (département de la Vienne)*, Paris, 1868, in-8°, avec 5 pl. — Cf. *Mat. pour l'hist.*, etc., t. IV, p. 183.

(4) *Époques antédiluvienne et celtique du Poitou*, 3^e partie. *Technologie* par A. Meillet, p. 50, etc.

observateurs ont recueilli, entre autres objets de parure, des dents de mammifères et de poissons percées, et des coquillages des fulans ou des mers actuelles.

Type de la Madelaine.

Dans les différents gisements que nous venons de passer en revue, la prépondérance appartenait encore aux instruments de pierre taillés sur des modèles toujours les mêmes, etc., particuliers, quelques-uns au moins, à l'âge intermédiaire que nous traversons, en nous rapprochant lentement du terme de ce long voyage à travers le passé. Notre type des Eyzies était caractérisé par ces divers silex, auxquels l'homme avait joint un petit matériel industriel et artistique en os, en pierre, etc. Dans le type de la Madelaine, ou du moins dans les stations les plus complètes de ce type, le travail de l'os jouera un rôle beaucoup plus important, et ses produits plus nombreux seront aussi plus remarquables. En même temps le progrès artistique s'accroîtra, la gravure sera généralement meilleure et la sculpture sur l'os et sur la pierre fera son apparition.

Ces différentes considérations de l'ordre archéologique nous ont conduit à placer ici le *type de la Madelaine*, qui, au point de vue de la paléontologie, appartient aux mêmes temps qui ont vu fleuri les populations des Eyzies, etc. Il ne nous appartient pas de décider si les stations du type nouveau que nous allons décrire sommairement, sont ou ne sont pas plus modernes que celles du *type* qui vient d'être étudié, les différences que nous avons signalées entre le premier et le second de ces groupes pouvant être mises sur le compte de l'habileté industrielle ou du goût artistique relatifs des divers troglodytes et pouvant même être attribués à des influences de race.

Nous savons, en effet, qu'au moment qui correspond au type d'Aurignac dans l'âge de transition dont nous aurons bientôt terminé l'étude, deux races vivaient côte à côte, dans ces contrées. Or il est vraisemblable, d'après le fragment re-

cueilli par M. Lartet, aux Eyzies, que les chasseurs de cette grotte appartenaient à la petite race, et d'autre part, il est certain que les ossements du dépôt de la Madelaine se rattachent à la grande race de Grenelle et de Cro-Magnon avec laquelle certains fragments d'Aurignac ont d'ailleurs tant de point de ressemblance.

La station de la Madelaine (fig. 42, n° 3) est située sur la rive droite de la Vézère, au pied d'un escarpement à peu près vertical, à 25 mètres environ du cours d'eau et à 6 mètres au-dessus de son niveau. Le dépôt ossifère s'étend de 15 mètres environ le long des rochers, il a 7 mètres de large. Son épaisseur moyenne est de 2 mètres 50, mais dans certains endroits elle dépasse 3 mètres (1). Les ossements humains dont nous parlions tout à l'heure ont été trouvés au milieu de ce dépôt et à une certaine profondeur. Ce sont un fragment de frontal, une moitié de mâchoire et plusieurs os longs d'un grand sujet qui ressemble anatomiquement aux troglodytes de Cro-Magnon.

La station-abri de la Madelaine contenait des silex taillés en grand nombre, mais de formes moins variées que ceux des Eyzies; c'étaient surtout des couteaux et des grattoirs (fig. 58) (2). MM. Lartet et Christy y ont découvert deux de ces cailloux de granite à concavité supérieure dont il a été question un peu plus haut (3). Tout l'intérêt se concentre ici sur les instruments en bois de cervidés, et surtout sur les nombreux os à gravures que ces deux célèbres observateurs ont publiés dans le grand ouvrage auquel nous avons fait tant d'emprunts.

Nous connaissons déjà les formes affectées par les outils et les armes en os et en bois de renne; comme aux Eyzies, au Chaffaud et ailleurs, ce sont encore des harpons, à trois, quatre, cinq, six et même sept dents tantôt pleines, et tantôt creusées d'une rigole, récurrentes de chaque côté de l'axe de

(1) Éd. Lartet et H. Christy, *L'homme fossile dans le Périgord*. (*Ancienneté de l'homme*, Appendice, 1864, p. 160.)

(2) *Reliq. Aquitan.*, A. pl. VII, XV, XVI.

(3) *Id.*, *ibid.*, A, pl. XXIII.

l'arme (1), d'autres harpons qui n'ont de crochets que sur un côté et qui pourraient bien n'être autre chose que la moitié de l'instrument de pêche bien connu qu'on nomme *fouane* (2), des pointes de dard (3), des aiguilles, etc., etc. Les ornements sont des canines ou des incisives perforées de loup, de renard, de bouquetin, de renne, de sanglier; des coquilles fossiles également percées d'un ou de deux trous (*cypræa*, *pectunculus glycimeris*, *arca Breislaki*), etc. (4); des bois de renne enfin plus ou moins ornementés, que MM. Lartet et Christy ont provisoirement nommés *bâtons de commandement* (5) et dont un spécimen malheureusement mutilé est sous les yeux du lecteur (fig. 71).

Fig. 71.

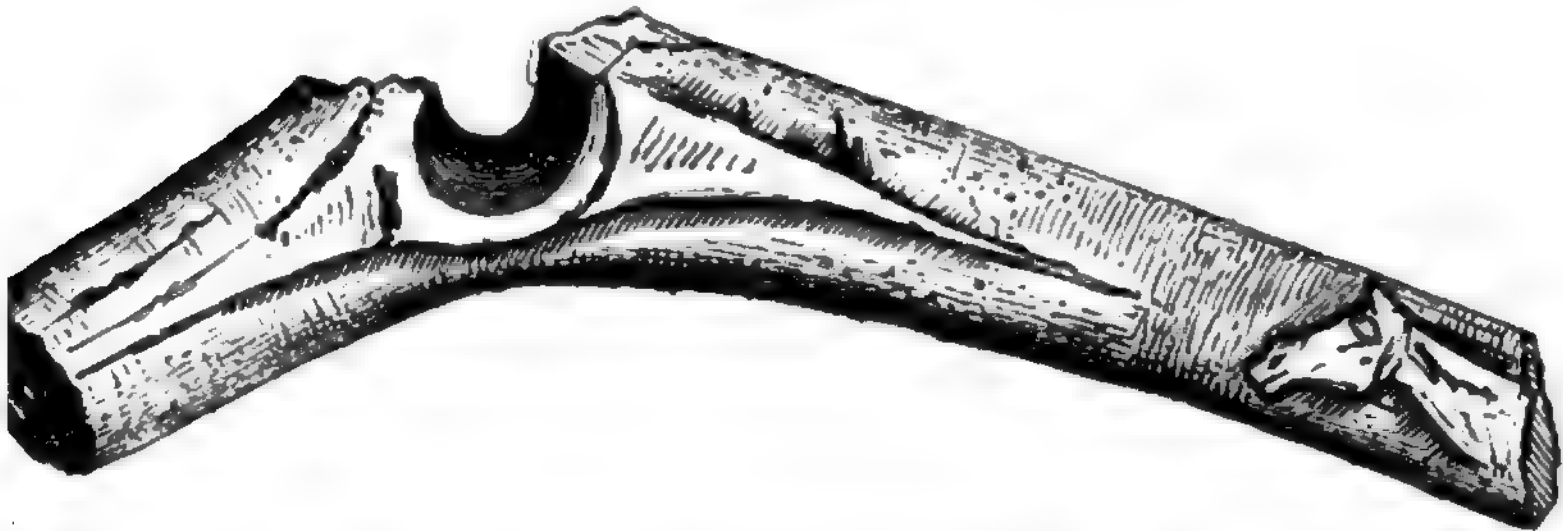


Fig. 71. — Bâton de commandement avec gravure représentant une tête de cheval.
La Madeleine. (*Reliq. Aquitan.*, fig. 33.)

Ce singulier insigne est formé d'un bois de renne coupé à une petite distance au-dessus et au-dessous de la naissance d'un andouiller. Au point de convergence des trois cylindres osseux ainsi isolés du reste du bois, l'artisan quaternaire a percé un trou circulaire, puis il a encadré ce trou d'une sorte de triangle concave, et sur la plus longue branche de la pièce il a gravé avec une saisissante vérité la tête d'un cheval. Le magnifique atlas des *Reliquiæ Aquitanicæ* renferme les

(1) *Reliq. Aquitan.*, B. pl. I et XIV.

(2) Cf. Nilsson, *op. cit.*, pl. IV. — *Reliq. Aquitan.*, B. pl. VI.

(3) *Ibid.*, B. pl. IX et X.

(4) *Ibid.*, B. pl. V.

(5) *Ibid.*, *Descript. of the pl.*, p. 30-31.

Fig. 72.



Fig. 72. — Fragment de bois de renne représentant deux bœufs affrontés. — La Madelaine.

Fig. 73.

Fig. 73. — La même pièce, vue de côté. (*Reliq. Aquitan.*, fig. 10.)

Fig. 74.

Fig. 74. — Fragment de métatarsien de renne, avec une gravure représentant un ceruus qui paraît être le renne. (*Reliq. Aquitan.*, B. pl. II, fig. 5.)

Fig. 75.



Fig. 75. — Os d'oiseau, portant le dessin d'un quadrupède; peut-être du renne. La Madelaine.

dessins variés de ces bâtons, découverts à la Madelaine. L'un, percé de deux trous entourés d'un carré, porte gravés un cheval et six poissons indéterminables; un autre qui n'a qu'une perforation est décoré de stries longitudinales et transversales; un troisième et un quatrième fragments portent quatre trous cerclés profondément : ce dernier est orné d'un dessin qui paraît représenter des vertèbres articulées (1); un cinquième bâton, percé une seule fois comme celui de notre fig. 71, nous montre deux rennes au galop, etc.

Ces derniers dessins sont moins soignés que celui du cheval représenté page 315. Les têtes de bœuf, affrontées sur le fragment de bois de renne représenté ci-contre (fig. 72 et 73), sont médiocres; le *cervus* de la fig. 74, quoique d'un dessin incorrect, est au contraire d'une exécution remarquable, dont notre dessin, d'ailleurs fidèle, est loin de rendre la finesse. Des hachures, simulant des touffes de poils, indiquent, comme dans les pièces des Eyzies et de Massat, les reliefs osseux et musculaires (2).

Les mêmes qualités d'exécution se retrouvent sur l'os d'oiseau (cygne ?) gravé ci-joint, représentant un quadrupède, sans doute un renne (fig. 75). Son contour est vigoureux, ses saillies charnues sont habilement rendues; mais la pièce, anciennement fracturée, a été défigurée après cet accident par une sorte de zigzag tracé sur presque toute la longueur du dos de l'animal si bien représenté.

Le renne, le cheval, le bœuf, les poissons ne sont pas les seuls animaux qu'aient dessinés les artistes de la Madelaine; on peut voir encore dans l'album des *Reliquiæ* de nombreuses gravures de la même provenance, représentant une fleur, un poisson, un jeune batracien, et parmi les mammifères un carnassier, qui paraît être le renard, le sanglier (?), le cerf commun, l'aurochs, le mammoth enfin et l'homme. L'on connaît de ce dernier deux dessins : l'un représente un avant-bras grossièrement esquissé et terminé par quatre doigts juxtaposés, l'autre un homme tout entier, complètement nu, le corps

(1) *Reliq. Aquitan.*, B. pl. III et IV.

(2) Cf. *Reliq. Aquitan.*, B. pl. II, fig. 5.

assez fortement cambré; il marche le corps légèrement incliné en avant, et porte sur l'épaule un court bâton (1).

Le mammoth découvert à la Madelaine, en 1864, en présence de Falconer, de MM. Lartet et de Verneuil, est dessiné au trait sur une lame d'ivoire un peu épaisse, détachée d'une assez grande défense d'éléphant. On y reconnaît le crâne élevé, le front concave, les défenses recourbées de l'*elephas primigenius*. L'œil est petit, l'oreille en est relativement rapprochée, la trompe allongée verticalement et la queue retroussée en une sorte de fouet.

Des traits parallèles, en assez grand nombre, indiquent un animal velu; ils sont surtout abondants à la nuque où ils simulent cette crinière de longs poils, propre au mammoth que le naturaliste Adams a signalée sur l'animal de la Léna, ainsi que nous l'avons dit précédemment (2).

Avec ces nombreux produits de la gravure et de la sculpture en bas-relief sur l'os ou sur le bois des ruminants, il s'est, une seule fois, rencontré un dessin sur pierre qui nous a paru hardiment jeté, mais qui, demeuré imparfait, ne nous permet pas de juger en connaissance de cause si les progrès du travail sur la pierre ont marché de pair avec ceux dont l'os fournissait la matière première. Ce dessin est gravé sur une leptinolithe percée qui porte sur chacune de ses faces deux traits profonds se rejoignant obliquement sur le bord du trou destiné à suspendre ce singulier bijou (3).

(1) *Reliq. Aquitan.*, B, pl. II, VII, VIII, IX et X.

(2) Voyez plus haut, p. 142. — S'il restait quelques doutes sur l'assimilation proposée entre l'animal figuré par l'artiste de la Madelaine et l'*elephas primigenius*, il suffirait de comparer le dessin publié par M. Ed. Lartet. (*Note relative à une lame d'ivoire fossile trouvée dans un gisement ossifère du Périgord. Lettre à M. Milne-Edwards.*) (*Ann. Sc. Nat.*, 5^e sér., t. IV, pl. XVI, 1865), et celui du mammoth de Pétersbourg, dessiné dans les *Recherches sur les ossements fossiles* de Cuvier, ou mieux encore de jeter l'œil sur ces deux esquisses réduites aux mêmes proportions par M. Le Hon, pour se convaincre de l'identité spécifique des animaux ainsi représentés. (Le Hon, *L'homme fossile*, 2^e éd., Bruxelles, 1868, in-8°, p. 84.)

(3) *Reliq. Aquitanicæ, Descript. of the Pl.*, p. 45, fig. 4 et B. V. fig. 1.

Laugerie-Basse.

Les œuvres d'art sont aussi nombreuses et plus variées encore à Laugerie-Basse qu'à la Madelaine. Nous retrouvons dans cette station, peu éloignée d'ailleurs de la précédente (fig. 42, n° 7), les vigueurs et les faiblesses de l'art tout jeune de ces peuplades demi-sauvages. A côté d'œuvres d'une grande correction relative, comme cet arrière-train d'herbivore (fig. 76), on en peut voir d'autres très-défectueuses, comme celle qui représente cet autre animal (fig. 77).

Le dessin net et vrai de l'une de ces figures fait un contraste frappant avec les contours sans exactitude et sans fermeté de l'autre. La gracilité de la queue, la forme des jarrets, la position avancée du signe sexuel, tout cela est pris sur nature dans la première œuvre et permet de rattacher le quadrupède incomplet dont elle reproduit les formes élancées à un bœuf que « le brusque relèvement du dos, en approchant du garrot, » a fait supposer voisin de l'aurochs. Au contraire, quoique le second animal soit parfaitement intact, le manque de correction dans les lignes du chanfrein et de la nuque, des cornes et des oreilles empêche de le rattacher au bouquetin dont il n'est pas éloigné. Par une négligence tout enfantine « le dessinateur a replié les jambes de derrière sous le ventre de l'animal, de façon à ce que les sabots, visiblement bisulques, touchent à l'abdomen (1). »

MM. Lartet, Christy, de Vibraye, E. Massénat ont fait connaître un assez grand nombre d'autres gravures de la même localité, représentant un bovidé qui pourrait être le *bos primigenius* (2), un bouquetin (3), le renne, le cerf, la loutre, le castor (4), le cheval, l'aurochs, le mammouth, un cétacé, des poissons, etc. (5).

(1) Éd. Lartet et H. Christy, *op. cit.* (Anc., Appendice, p. 168.)

(2) Id., *ibid.*, p. 167. — Cf. *Mat. pour l'hist.*, t. V, pl. XXI, fig. 1, 6.

(3) *Reliq. Aquitan.*, B. pl. II, fig. 6.

(4) De Vibraye, *Note sur de nouvelles preuves de l'existence de l'homme dans le Centre de la France, à une époque où s'y trouvaient aussi divers animaux qui, de nos jours, n'habitent pas cette contrée.* (Compt. Rend. Acad. Sc., 29 fév. 1864. — Appendice, p. 118.)

(5) E. Massénat, *Objets gravés et sculptés de Laugerie-Basse (Dordogne).* (*Mat.*

Les plus importantes de ces pièces sont l'homme chassant l'aurochs, et le cétacé, dont nous allons donner une brève description.

Fig. 76.

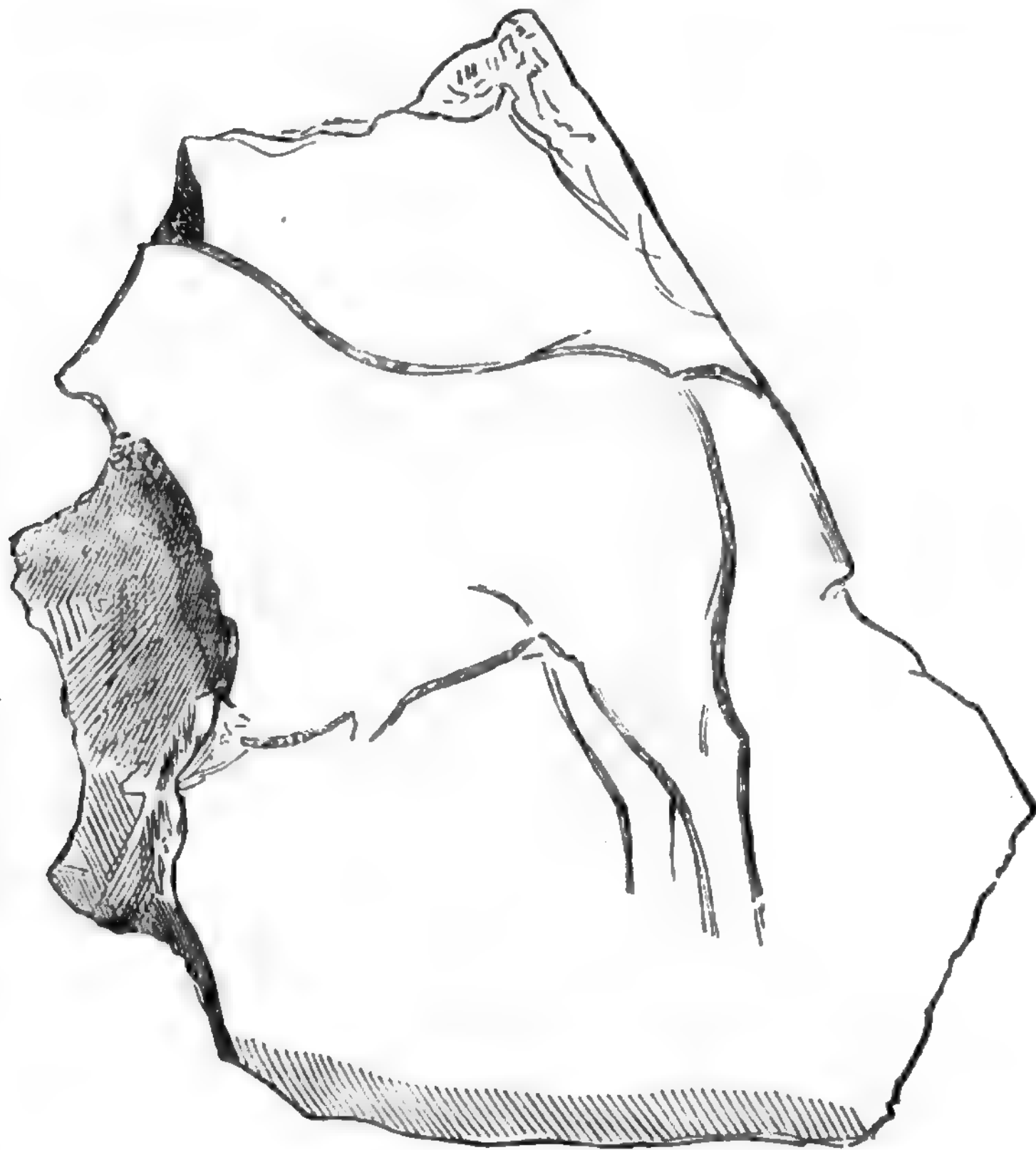


Fig. 76. — Palme de bois de renne avec figure gravée de grand herbivore, tronquée dans sa partie antérieure. (Lartet et Christy.)

Le premier de ces dessins a été découvert par M. Massénat dans les fouilles qu'il a faites récemment à Laugerie-Basse.

pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, t. V, p. 348 et suiv., et pl. 20, 21 et 22.)
— Ed. Lartet, *Note relative à une lame d'ivoire fossile trouvée dans un gisement ossifère du Périgord. Lettre à M. Milne-Edwards.* (Ann. Sc. Nat., 5^e sér., t. IV, p. 353 et pl. XVI, 1865.)

Sur une fraction de bois de renne de 25 centimètres environ de longueur, se trouve profondément gravé un magnifique aurochs mâle fuyant devant un homme. L'aurochs a la tête baissée, les cornes menaçantes. Cette tête volumineuse est couverte d'une énorme crinière. L'homme le suit de près, le bras droit armé d'un trait. L'animal est bien dessiné, la figure humaine, au contraire, est détestable, sans proportions

Fig. 77.



• Fig. 77. — Palme de bois de renne avec gravure d'un animal armé de cornes.
(Lartet et Christy.)

et sans vérité. Pour être mal faite elle n'en est pas moins instructive à étudier; elle nous montre, en effet, comme celle de la Madelaine, le sauvage du Périgord chassant complètement nu; il a les cheveux dressés en touffe sur le haut du front et porte une longue barbiche pointue. Malheureusement son exécution est si mauvaise qu'il n'y a rien à tirer de cette ébauche au point de vue de l'anatomie comparée des races humaines.

Le cétacé (?) fait partie, comme l'aurochs, de la collection Massénat. Gravé sur une portion d'omoplate de bœuf, ce dessin montre encore une forme humaine grossièrement dessinée terminée par un bras immense dirigé vers la nageoire du gigantesque animal, que l'on peut prendre pour une baleine. Cette figure est d'autant plus intéressante qu'elle nous montre notre graveur faisant quelque séjour au bord de la mer de Gascogne, qui nourrissait encore des cétacés il y a peu de siècles. C'est de ces rivages qu'il rapportait les coquilles dont il faisait sa parure.

Les relations de la tribu de Laugerie-Basse avec la côte ne s'affirment pas seulement par ce dessin ; il y en a deux autres encore qu'on ne peut expliquer, ce nous nous semble, que par la rencontre de quelqu'un de ces géants maritimes (1).

Nous avons dit que le *type* dont la description nous occupe actuellement se recommande par des progrès notables dans les arts. On a vu par ce qui précède que la gravure sur os a prospéré entre les mains de nos ingénieux troglodytes. La gravure sur pierre se montre au milieu des débris accumulés de leurs curieuses stations, très-supérieure à celles que nous ont précédemment révélées les fouilles des Eyzies et de Massat. Ainsi le renne gravé sur pierre, que M. P. Gervais a figuré d'après une photographie (2) prise dans la collection de M. de Vibraye, est d'un dessin généralement très-ferme, et, dans le *combat de rennes* qui a été découvert à Laugerie Basse par le même observateur, le vainqueur est représenté sur la plaque de schiste « dans une attitude dont la vérité doit surprendre (3). »

Le même abri sous roche a fourni des échantillons de sculptures tels que nous n'en avons pas encore rencontré sur notre route. Nous avons donné plus haut (4) le dessin d'un harpon en bois de renne, orné d'une tête de cheval

(1) *Mat. cit.*, p. 334 et pl. XXI, fig. 2 ; XXII, fig. 1 et 4.

(2) P. Gervais, *op. cit.*, fig. 1, p. 25.

(3) De Vibraye, *Sur la reproduction en bois de renne d'une tête (présumée) de mammoth, et sur quelques morceaux d'ivoire travaillé, provenant plus particulièrement des stations du Périgord.* (*Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. LXI, p. 403, 1865.)

(4) Voyez fig. 69, p. 306.

en relief d'un travail barbare, exhumé à Laugerie-Basse par MM. Ed. Lartet et H. Christy. Le poignard représenté plus loin et détaché tout d'une pièce du merrain d'un bois de renne est au contraire fort remarquable. L'artiste a fait preuve d'habileté et de goût, en adaptant les formes animales, sans trop les violenter, aux nécessités du maniement usuel de cette arme (fig. 78). « Les jambes de derrière sont allongées dans la direction de la lame ; celles de devant sont repliées sans efforts sous le ventre. La tête, armée de cornes ramées, a son museau relevé de façon à faire retomber les cornes sur le côté des épaules, où elles s'appliquent sans gêner aucunement la préhension de l'arme par une main très-petite (plus petite que d'ordinaire dans les races actuelles de l'Europe centrale), et dont la paume vient se loger dans la concavité formée par l'encolure, le dos et la croupe de l'animal. L'attitude donnée à cette tête ne permettait pas au sculpteur de conserver les andouillers basilaires, qui ne sont pas exprimés dans son travail ; aussi ne pouvons-nous pas invoquer ce caractère pour l'identification spécifique du sujet. Néanmoins la brièveté des oreilles et la grosseur comparative de l'encolure nous ramèneraient de préférence vers le renne. De plus, l'artiste, avec ou sans intention, a laissé subsister sur le col de l'animal une saillie en crête mince et déchiquetée sur son bord, laquelle simule assez bien la touffe de poils que l'on remarque ordinairement dans cette partie chez le renne mâle, et qui ne se retrouve pas dans le cerf élaphe (1). » Quelque remarquable que soit cette pièce capitale, comme elle n'a pas été achevée, il ne serait pas possible de juger, d'après ce seul échantillon, de l'état de la sculpture à Laugerie-Basse aux temps quaternaires. Mais M. de Vibraye a extrait de la même brèche un morceau de bois de renne sculpté, d'une exécution achevée, sur lequel « l'artiste semble avoir pris à tâche de reproduire les moindres particularités physiologiques de l'animal qu'il avait l'intention de représenter. » La tête seule a été conservée. Le corps,

(1) Ed. Lartet et H. Christy, *L'homme fossile dans le Périgord*. (Appendice, p. 170.)

Fig. 78.

exécuté sans doute sur le prolongement du bois du renne, a été perdu par suite d'une fracture ancienne. Ce fragment présente à l'une de ses extrémités une perforation circulaire analogue à celles des bâtons de commandement que nous avons décrits plus haut.

« Ce qui m'a frappé tout d'abord dans cette tête, dit M. de Vibraye(1), c'est la grande élévation presque verticale du crâne. On sait que cette particularité caractérise tout spécialement l'éléphant, puisqu'elle ne se trouve chez aucun autre animal. La protubérance due à la saillie des deux os du nez est, ce me semble, clairement indiquée. La face antérieure du crâne, située au-dessus de ces deux os, est légèrement concave et rappelle cette même partie chez l'éléphant des Indes. L'œil,



Fig. 78. — Manche de poignard, avec sculpture représentant un renne.
Langerie-Basse.

(1) De Vibraye, *op. cit.* (*Comp. Rend. Acad. Sc.*, t. LXI, p. 402.)

placé dans la position normale, est indiqué non-seulement par la proéminence résultant du grand développement du tubercule lacrymal, mais aussi par un petit trait oblique, très-net, qui donne assez l'idée d'un œil fermé. L'oreille en saillie se trouve assez rapprochée de l'œil. Elle est pendante, oblongue et relativement fort étroite; elle diffère donc notablement de celle des deux espèces d'éléphant qui nous sont connus, non-seulement par sa forme, mais encore par sa position. Le maxillaire inférieur, visible seulement du côté gauche par suite de la détérioration du morceau, présente la même direction que chez les éléphants actuels, c'est-à-dire qu'il forme avec le crâne un angle très-ouvert. Les défenses y sont indiquées par une entaille sur chacun des côtés. La trompe assez étroite est très-nettement accusée : sa longueur égale environ une fois et demie celle de la tête. »

Il n'est pas douteux que l'éléphant sculpté de Laugerie-Basse soit le mammoth. L'élévation du crâne, la concavité frontale, la situation en avant du trou auditif, le développement considérable du lacrymal sont propres à cette espèce, et la forme de l'oreille est bien celle que les découvertes sibériennes nous ont fait connaître. Nous avons un mammoth gravé; celui-ci est sculpté, et M. Peccadeau de Lisle en a récemment fait connaître un troisième formant, comme le renne de Laugerie-Basse, le manche d'un poignard (1). L'animal de Montastruc (fig. 79) avait été pris tout d'abord pour un être fantastique. M. de Mortillet a démontré que c'était un mammoth assez nettement représenté. « Il a la tête baissée et la trompe entre les jambes, comme on peut s'en assurer en couvrant avec le doigt la lame du poignard ornée d'incisions ovales, qui part du front et contre laquelle s'appuient les défenses. Sa queue est relevée en fouet, comme dans la gravure de la Madelaine. » Il est tout naturel, dit M. de Mortillet en terminant sa description, qu'un animal couvert de crins et de laine (2) ait eu un fouet (3).

(1) *Compt. Rend. Acad. Sc.*, 18 mars 1867.

(2) Voyez plus haut, p. 142.

(3) G. de Mortillet, *Mammoth et rennes sculptés de Bruniquet*. (*Mat. pour l'hist.*, t. IV, p. 97.)



semblent caractériser des bovidés du genre bison. La deuxième pièce, formée d'un bois de renne comme la précédente, est un morceau de bâton du même genre. Elle se termine par une tête admirablement sculptée, sur laquelle on reconnaît une foule de détails attestant une copie parfaite de la nature; narines saillantes, crâne aplati, oreilles grandes, yeux petits, lèvres épaisses, bouche légèrement ouverte, etc. M. E. Massénat suggère que cette pièce pourrait avoir représenté un hippopotame, ce qui nous paraît inadmissible. « Vue d'en haut, disent MM. Trutat et Cartailhac, elle paraît être celle d'un cheval, mais plusieurs détails et l'aspect général ne nous rappellent pas cet animal (1). »

L'assimilation de cette figure à un mammifère quaternaire n'est pas facile à faire. Il nous paraît cependant que cette tête plate, ces narines épaisses et dilatées, ces lèvres charnues, cet orifice buccal largement fendu, cet œil petit, conviennent assez à un individu du genre *rhinocéros*. Les oreilles seules diffèrent essentiellement de celle du *bicorne*, mais l'artiste de Laugerie-Basse a pu copier une espèce disparue qui différerait de l'espèce actuelle par des caractères comparables à ceux qui différencient le mammouth de l'éléphant de l'Inde. Et nous avons dit que chez ces proboscidiens l'oreille externe présente, d'une espèce à l'autre, des variations étendues. On nous objectera peut-être que l'animal figuré dans la planche 20 du journal *Les Matériaux* ne porte pas les appendices cornés propres au genre auquel nous proposons de le rattacher. Mais sur le poignard décrit par MM. Lartet et Christy (2), l'andouiller basilaire si remarquable du renne n'a pas été représenté, et nos deux auteurs expliquent cette omission par l'attitude donnée à la tête qui ne permettait pas de le sculpter sans lui donner une saillie qui eût rendu la préhension de l'instrument difficile. N'en aurait-il pas été de même des cornes du rhinocéros (?) de la même station? Et ne pourrait-on pas voir dans la saillie indiquée en arrière des narines sur le

(1) E. Massénat, *op. cit. Matériaux*, t. V, p. 352. — Trutat et Cartailhac, *ibid.*, p. 357.

(2) Voyez plus haut, fig. 78, p. 324. — *Appendice cit.*, p. 170.

dessin que nous avons sous les yeux, l'indication d'une corne que la forme de l'andouiller utilisé et la destination qu'on lui avait attribuée n'auraient pas permis de représenter dans toute son exubérance ?

Il nous reste à mentionner deux pièces intéressantes de la collection de M. de Vibraye, l'une remarquable par son exécution, c'est une tête de renne sculptée, l'autre par la figure qui y est représentée, c'est une petite statuette en ivoire représentant un corps de femme maigre et allongé, sorte de Vénus impudique, dont les parties sexuelles sont très prononcées, et qui sans être *callipyge* présente dans la région sacrée des proéminences étranges. La tête et les pieds manquent par suite d'anciennes fractures, les bras n'ont jamais existé (1).

Les divers objets gravés et sculptés dont il vient d'être question forment le tribut archéologique le plus intéressant de la station de Laugerie qui ressemble par ses autres détails archéologiques, aux stations contemporaines. Les bois en cours de préparation, sciés, troués, entamés de diverses façons, y abondent. Les aiguilles, les pointes, les lances en os, les flèches barbelées, les spatules (2), les sifflets, les marques de chasse, etc., n'y sont pas rares, fabriqués tantôt avec le bois de renne, tantôt avec l'ivoire (3).

Enfin les ornements de suspension sont des canines ou

(1) Cf. G. de Mortillet, *Promenades préhistoriques à l'Exposition universelle*. (Mat. pour l'hist., t. III, p. 209, 1867.)

(2) Ces spatules plus ou moins ornementées, sont effilées par un bout, tandis que l'autre extrémité creusée en gouttière assez profonde, semble avoir été destinée à recevoir ou à enlever une substance plus ou moins liquide. « Nous n'oserions pas dire, écrivent MM. Lartet et Christy, que ce fut une cuiller propre à extraire la moelle des grands os d'herbivores?... Il est probable que nos aborigènes n'y mettaient pas tant de façons. (Ed. Lartet et H. Christy, *loc. cit.*, p. 165. — Cf. Letton, *op. cit.*, p. 82.)

(3) Cet ivoire, quoique moins friable que celui des défenses qu'on retrouve dans les dépôts fluviatiles, est en général fragile, et l'on a prétendu qu'il était déjà fossile quand l'homme le travaillait. Or, parmi les pièces de la collection de Vibraye, il s'en trouve qui ont été entaillées plus ou moins profondément. Les arêtes sont si vives, les angles si aigus, que l'ouvrier n'a pu les produire que sur de l'ivoire frais, ce qui suffirait à prouver la contemporanéité de l'homme et du mammoth, dans les stations de transition dont nous terminons l'histoire, si nous n'avions pas déjà tant de preuves accumulées de ce fait paléontologique. Cf. De Vibraye, *op. cit.* (Compt. Rend. Acad. Sc., 4 sept. 1865.)

des incisives perforées de bœuf, de loup, de renard, d'ours ; une coquille (*pectunculus*), un os calciné, un rocher de cheval ou de bœuf également percés. Les silex taillés appartiennent aux types précédemment décrits.

Les gravures et les sculptures dont nous avons tracé une courte description démontrent la coexistence de l'homme de Laugerie-Basse avec le mammouth, le renne, le cheval, l'aurochs, le bœuf. Les ossements et les dents découverts dans cette station permettent d'ajouter à ces mammifères l'ours commun, le loup, le renard et le castor.

L'homme est représenté à Laugerie-Basse par un grand nombre de dents, par des mâchoires inférieures et des os longs, fémur, tibia, humérus, etc., qui n'ont pas encore été étudiés. Dispersés dans la station, ces ossements ont fait croire que les indigènes de Laugerie-Basse pratiquaient, accidentellement au moins, l'anthropophagie. Cette opinion ne repose sur aucun fait positif ; jamais ces os ne portent de traces d'incisions ; jamais ils ne sont fendus comme ceux des animaux qui ont servi de pâture. Tout ce que l'on peut conclure des conditions de leur trouvaille, c'est que, comparables par ce trait comme par tant d'autres aux hyperboréens actuels, les peuples qui hantaient, à l'âge du renne, les bords de la Vézère ne faisaient aucun cas des restes de leurs semblables, arrachés à la sépulture par quelque cause accidentelle (1).

Bruniquel.

Les cavernes et les abris de Bruniquel ont fourni les plus remarquables produits jusqu'à présent connus de cette civilisation primitive, au point de vue industriel et artistique. L'homme quaternaire, dont nous étudions les œuvres, est parvenu à Bruniquel au point le plus élevé qu'il lui soit donné d'atteindre. Il perfectionnera encore le travail des instruments

(1) Cf. *Voyage de Parry, 1821-1823*, p. 280. — Cité par Lubbock, *L'homme avant l'histoire*, trad. fr., p. 402.

en pierre, mais nulle part ailleurs il ne se montrera aussi habile dans le travail de l'os et de l'ivoire. Nulle part ailleurs il ne réalisera avec autant de perfection ses conceptions artistiques. Et ajoutons que, ce qu'il est si souvent permis de constater à l'observateur qui suit avec attention l'évolution historique d'un peuple, la période de progrès, dont Bruniquel est l'apogée, sera suivie d'une véritable décadence, qui occupera toute la seconde moitié de l'âge du renne, dont l'histoire va suivre, caractérisée paléontologiquement par la disparition complète des animaux d'espèces perdues.

Ces œuvres si parfaites de Bruniquel sont les deux rennes sculptés en ivoire représentés ci-contre, qui ont été trouvés, avec le mammouth décrit plus haut, par M. Peccadeau de l'Isle dans l'abri de Montastruc.

Il suffira de comparer les deux figures que nous donnons ici avec les précédentes pour se rendre compte de leur supériorité. Ces deux manches de poignard sont en effet des représentations d'une vérité saisissante et d'une exécution relativement parfaite.

Avec ces admirables sculptures, M. Peccadeau de l'Isle a rencontré quelques dessins sur pierre que nous ne connaissons pas et le matériel industriel et ornemental habituel, silex de petites dimensions, droits ou curvilignes, taillés en pointe ou à bouts aplatis, harpons, aiguilles, sifflets, dents perforées, minces disques percés d'un trou et portant des rayons gravés en creux, etc. M. Peccadeau a trouvé aussi à Montastruc, comme MM. Lartet et Christy dans la Dordogne et M. Dupont en Belgique, des fragments de sanguine qui pourraient bien avoir servi à peindre le visage des indigènes (1).

Les deux abris de Lafaye et de Plantade (2), dans la même commune, fouillés par M. V. Brun, ont fourni en abondance des objets de même nature. Une seule particularité archéologique est spéciale à cette station, c'est la présence d'un très-grand nombre de petits outils en silex d'un travail particulier, véritables *scies* à dentelures plus ou moins fines, plus ou

(1) *Rev. Archéologique*, mars 1868, p. 213.

(2) Cf. *Mat. pour l'hist.*, t. II, p. 545; III, p. 201, 203, 209; IV, p. 94, 98.





douceur de ses lignes. Les crêtes osseuses sont peu apparentes et les empreintes musculaires peu marquées. Les arcades sourcilières sont peu saillantes ; la face est large et courte, les orbites sont un peu inclinées en dehors et en bas, les arcades zygomatiques sont peu volumineuses, les fosses canines peu profondes, le squelette du nez est étroit et saillant. Les sutures sont presque complètement oblitérées, les incisives et la canine qui restent en place ont été obliquement usées. Ce crâne, autant qu'il nous est possible d'en juger d'après nos souvenirs et les écrits que nous avons sous les yeux, se rapproche beaucoup du type féminin de Grenelle et de Cro-Magnon.

Au moment où il a été décrit, on ne connaissait de troglodytes dolichocéphales contemporains de l'éléphant que celui d'Engis dont quelques auteurs contestaient encore, sans raisons sérieuses, l'authenticité. Aussi firent-ils ce crâne plus récent que le gisement où il avait été rencontré. Ces insinuations étaient malheureusement appuyées sur certaines circonstances de la trouvaille qui donnaient prise au doute. Il gisait isolé sous la stalagmite, accompagné du seul morceau de poterie découvert dans ces fouilles, et les silex taillés qui l'environnaient étaient décomposés et blanchis, ce que l'on n'avait pas observé ailleurs. Fermement attaché au système qu'il soutient depuis si longtemps avec persévérance, M. Pruner contesta l'ancienneté de cette pièce, que M. Broca ne défendait pas, et il la rattacha, en raison de cette dolichocéphalie même, qu'il ne voulait pas que les temps quaternaires aient jamais connue, aux pièces de la grotte de Lombrive qui appartiennent à la période néolithique. L'étude détaillée de ce premier crâne, la comparaison de cette pièce avec les pièces similaires de Grenelle et de Cro-Magnon pourront seules vider le débat qui s'est engagé à son sujet (1).

Du second, il n'y a que peu de chose à dire. Il appartenait à un squelette entier dont M. Brun a pu sauver une grande partie. Ce crâne est incomplet et déformé par la compression

(1) Cf. *Bull. Soc. Anthropol.*, 2^e sér., t. I, p. 51 ; t. II, p. 248. — *Congr. Internat.*, 2^e sess., p. 349, Paris, 1867.

posthume qu'il a subie dans le sens de sa longueur. Il est par conséquent impossible d'en établir avec précision l'indice céphalique. M. Prüner-Bey, fidèle à sa manière d'interpréter les caractères anatomiques des races humaines fossiles, a conclu néanmoins de la position reculée du trou occipital, de la grande distance des cavités glénoïdes, et enfin de la direction excentrique de l'apophyse zygomatique, que « ce crâne devait être originairement brachycéphale. » Il ajoute que « ce qui reste de la face nous permet d'établir que sa largeur était considérable à la région des pommettes. » Ces caractères ne sont pas incompatibles avec la dolichocéphalie. Nous ne dirons rien de la position du trou occipital, dont la compression posthume a certainement altéré les rapports ; mais la distance interglénoïdienne peut être considérable, et le crâne en étant très-large, sera très-long, ce qui est le cas à Cro-Magnon. De même la direction excentrique du zygoma, qui est en rapport avec un diamètre bizygomatique considérable, et la saillie de la pommette liée à ce grand développement de la face en travers, se concilieront dans la race de Cro-Magnon avec l'allongement du crâne d'avant en arrière. De ce débat, nous concluons que la question ethnographique est loin d'être résolue à Bruniquel ; cette station pourrait bien, d'ailleurs, avoir été habitée tour à tour ou en même temps par des individus des deux races qui ont alors vécu dans le Midi de la France. Les descriptions de MM. Garrigou, Martin et Trutat et de M. Prüner donnent en effet à penser que la race présumée brachycéphale de Clichy, d'Aurignac, d'Arcy, etc., a laissé quelques restes dans cette curieuse station (1).

Trou-Magrite, Goyet et le Salève.

Ces faits anatomiques exposés, nous en avons fini avec le *type de la Madelaine*, pour ce qui concerne la France ; il nous reste à lui chercher des équivalents dans les contrées voisines.

(1) F. Garrigou, L. Martin et E. Trutat, *Note sur deux fragments de mâchoires humaines trouvées dans la caverne de Bruniquel (Tarn-et-Garonne)*. (*Anc., Appendice*, p. 182.) — Prüner-Bey, *loc. cit.*, p. 349.

Les stations de Goyet et du Trou-Magrite la représentent en Belgique et celle du Salève lui correspond en Suisse.

Goyet et le Trou-Magrite diffèrent un peu par leur faune de la Madelaine, de Laugerie-Basse, etc., quoique ces gisements aient entre eux les plus grandes analogies archéologiques. Dans ces cavernes belges, en effet, les animaux éteints sont relativement plus communs que dans les abris du Périgord. A leurs ossements sont associés des silex taillés généralement en forme de couteaux, mais dont quelques spécimens rappellent la faune du Moustier; des os travaillés, surtout des pointes de dard, des gravures et des sculptures.

M. Dupont a recueilli dans les dépôts argilo-sableux du Trou-Magrite, une statuette qui représente une grossière forme humaine accroupie, et un petit *bâton de commandement* (?) portant, dessinée au trait, la figure d'une sorte d'oiseau, les ailes déployées(?).

Un autre *bâton*, découvert à Goyet au mois de juin 1869, est également orné sur ses bords et sur ses faces de traits gravés; l'une des deux faces présente le dessin d'un poisson dont la partie postérieure manque par suite d'une cassure. « Les points en creux qui ont été gravés sur le dos du poisson portent à y reconnaître les taches caractéristiques du dos de la truite (1). »

Un bâton de commandement est encore l'objet travaillé le plus remarquable du gisement du Salève. Le pied de cette montagne du côté de Genève avait fourni, il y a une trentaine d'années, à MM. Taillefer et Mayor des ossements brisés, des silex taillés, etc. MM. Gosse, Lubbock et Evans ont retrouvé quelques débris de ce gisement en 1867, et à la suite de nouvelles recherches inspirées par cette découverte, MM. A. Favre et F. Thioly ont constaté au Salève l'existence d'une station du *type de la Madelaine*. Les objets recueillis, tant par MM. Taillefer et Mayor, que par M. Favre et M. Thioly, ressemblent à ceux que l'étude des abris du Périgord nous a appris à connaître; ce sont des silex taillés qui viennent du

(1) *Bull. Acad. Roy. de Belgique*, t. XXIV, p. 129 et pl. 1867; t. XXVII, p. 274, 1869.

Petit Salève, des ossements travaillés, harpons barbelés, aiguilles, etc., des charbons, et quelques débris animaux.

Parmi les os travaillés, il en est un qui, trouvé il y a trente ans, porte un dessin représentant un animal assez mal gravé. Une autre figure tracée sur le bâton de commandement perforé dont nous parlions plus haut, représente un bouquetin parfaitement caractérisé, et une longue tige garnie de folioles à droite et à gauche, qui a paru à M. Thioly figurer une fougère. Comme pièces ornementales, cet auteur a signalé douze valves de pétoncles perforées.

On n'a pas encore constaté la présence d'animaux éteints au Salève; le renne et le cheval sont relativement abondants comme dans presque toutes les stations contemporaines; un ou deux bœufs très-grands et un de petite taille, un grand cerf, le bouquetin, le lièvre des Alpes, le lapin, la marmotte et le blaireau, enfin le tétras lagopède constituent cette faune.

Type de Laugerie-Haute. — Pont-à-Lesse, Solutré.

Le rapide examen des quelques stations du type de la Madelaine nous a montré des ouvriers adroits dans la fabrication des instruments de silex, et à côté d'eux, d'autres travailleurs non moins habiles qui avaient réalisé des progrès remarquables dans l'industrie de l'os et s'élevaient parfois jusqu'à des conceptions artistiques d'ordre supérieur. Ces producteurs vivaient côte à côte dans certaines stations, à Bruniquel, par exemple. Mais parfois aussi à quelques centaines de mètres l'un de l'autre, deux gisements d'ailleurs semblables par leurs caractères généraux se sont présentés avec un mobilier archéologique spécial. Dans l'un, le travail de l'os prédomine singulièrement et a accompli de remarquables progrès; dans l'autre la prépondérance appartient au travail du silex.

C'est ce qui s'est produit à Laugerie. Tandis que Laugerie-Basse fournissait les nombreuses pièces gravées et sculptées que

(1) *Rev. Sav.*, Annecy, 20 janvier et 25 mars 1868. — *Arch. Sc. Phys. et Nat. Bibl. Univ.*, mars 1868. — *Matériaux*, t. II, p. 91. — Etc.

nous avons décrites plus haut, Laugerie-Haute éloignée de 300 mètres seulement donnait son nom à un *type* qui paraît

Fig. 84.

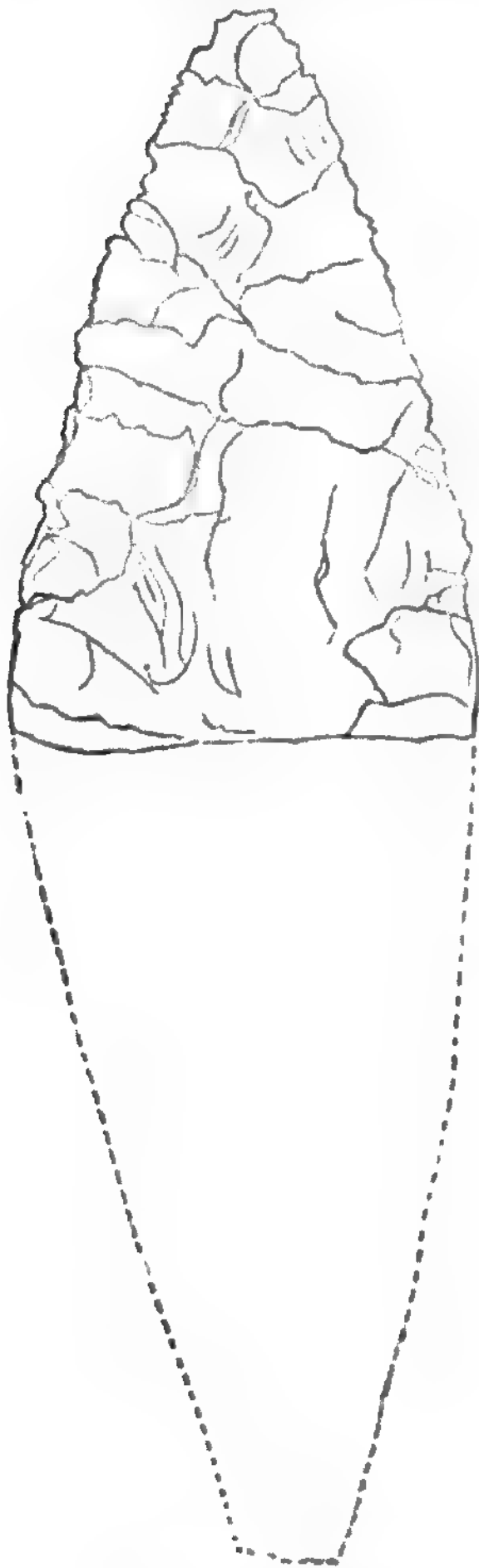


Fig. 85.

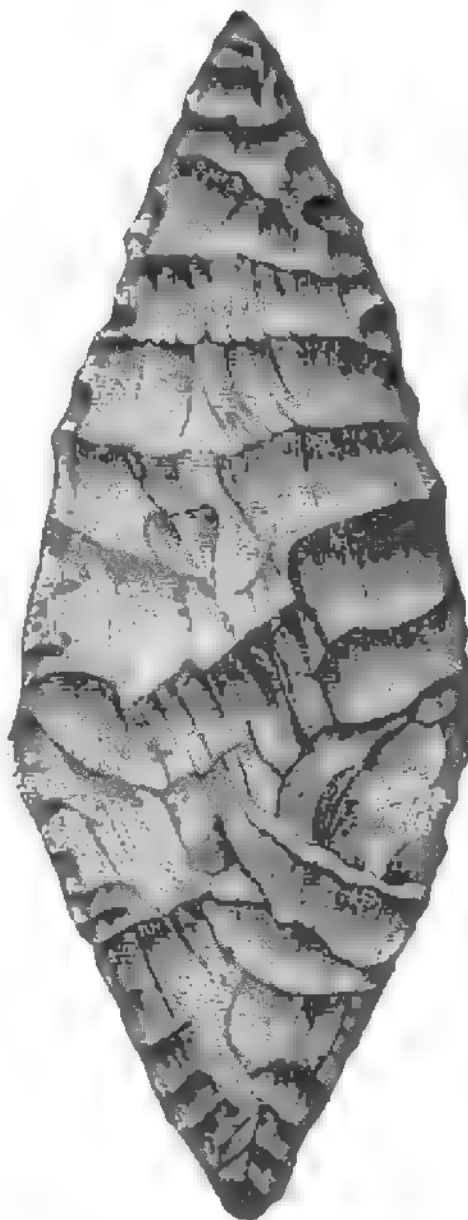


Fig. 84. — Pointe de lance de Laugerie-Haute. (Lartet et Christy.)

Le pointillé représente le complément idéal de cette pièce.

Fig. 85. — Pointe de lance de Solutré. (H. de Ferry.)

remonter à la même antiquité, mais qui est caractérisé par la prépondérance des instruments en pierre taillée, parmi les-

quels figurent au premier rang des pointes de lance ou de flèche dont les figures ci-jointes donneront une idée exacte.

Laugerie-Basse, ou plutôt la Madelaine, station-type à laquelle se rapporte cette localité, se rattachait au *type* d'Aurignac par la station intermédiaire de la Chaise. Laugerie-Haute et les gisements qui reproduisent ses formes archéologiques se relient à ce même type d'Aurignac par Cro-Magnon.

Nous avons dit, en terminant ce qui concerne cette dernière station, que MM. L. Lartet et Massénat y avaient rencontré divers ustensiles en silex finement taillés à petites facettes, et à bords plus ou moins élégamment festonnés. Ces instruments vont prédominer à Laugerie-Haute, à Pont-à-Lesse, à Solutré. Nous trouverons de plus, dans ces diverses stations, des formes qui nous sont déjà connues, et l'une d'elles en particulier, attestant une dérivation par rapport à Aurignac, le casse-tête anguleux considéré, on l'a vu, comme caractéristique, et dont l'emploi persiste dans les stations du type de Laugerie-Haute.

D'une part, emploi très-fréquent d'instruments déjà connus, mais rarement utilisés à une époque antérieure; de l'autre, fabrication persistante mais relativement peu répandue d'ustensiles spéciaux à cette même époque antérieure: tels sont les phénomènes propres au type que l'on va décrire, et qui autorisent, croyons-nous, à développer les stations qui le composent en série parallèle à celle qui a été passée en revue dans les précédents paragraphes.

La faune est d'ailleurs la même ou peu s'en faut dans le type de Laugerie-Haute que dans ceux des Eyzies et de la Madelaine. Les animaux éteints sont extrêmement rares et leurs espèces sont de moins en moins nombreuses. Le *megaceros hibernicus* s'est bien rencontré à Laugerie-Haute, le grand *felis* à Solutré, etc. Mais le mammoth est le seul animal dont il y ait encore des restes un peu importants. MM. Éd. Lartet et H. Christy ont recueilli à Laugerie-Haute des lames isolées et des fragments de défense de ce proboscidien. Les silex, relativement très-abondants de cette station, sont travaillés suivant des types peu variés, mais d'une exécution

remarquable. Ce sont, outre les têtes des flèches et de lances précédemment décrites et figurées (fig. 84 et 85) (1), des couteaux faits également à petits coups et rétrécis à leur partie inférieure de manière à pouvoir s'engager dans un manche (2), des grattoirs finement retailés, etc. Il n'y a que très-peu d'objets en os, et ils n'offrent rien de remarquable.

Le même matériel ou peut s'en faut a été découvert par M. Dupont dans les dépôts supérieurs de Pont-à-Lesse. Et la station de Solutré, en Mâconnais, signalée par M. H. de Ferry en 1867, et explorée par ce regrettable travailleur et par quelques autres archéologues, correspond pour une partie de ses produits à ce type de Laugerie-Haute (3). Mais il est difficile de déterminer exactement la part qui revient à l'*âge du renne* dans ce curieux gisement, tant à cause des remaniements qu'il a subis, que par suite de certaines particularités qu'il présente. Ainsi le grand nombre de squelettes de chevaux qu'on y a trouvés (on en évalue le nombre à plus de deux mille) nous paraît incompatible avec l'état sauvage d'un animal dont la chasse est si difficile. Et la domestication du cheval n'est pas plus démontrée que celle du renne à cette époque.

D'autre part les sépultures sous des dalles brutes rectangulaires sont bien plutôt le fait de la période de la pierre polie que de l'*âge du renne*. La même observation s'applique aux poteries qui, de l'aveu même des archéologues de Mâcon, sont *analogues aux poteries néolithiques des bords de la Saône*.

Par certains points, le gisement de Solutré semble donc appartenir à une époque de transition vers la pierre polie; par d'autres particularités, au contraire, il se rattache tout à fait à l'*âge du renne*. Nous avons déjà parlé des silex taillés, dits en *feuille de laurier* (fig. 85), qui sont les mêmes que ceux de Laugerie-Haute. Les os travaillés, poinçons, sifflets, etc., peu nombreux d'ailleurs, semblent se rapporter à cette même date.

(1) *Reliq. Aquitan.*, A, pl. IV.

(2) *Ibid.*, A, pl. VI.

(3) Ed. Dupont, *Sur la succession des temps quaternaires d'après les modifications observées dans la taille du silex*. (*Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 4 janv. 1868. — H. de Ferry, *L'Ancienneté de l'homme dans le Mâconnais*, Gray, 1867, in-4°. — Etc.

Enfin H. de Ferry a trouvé à Solutré une petite statuette taillée dans un rognon siliceux, représentant un bisulque femelle, dont la tête fait malheureusement défaut, et qui pourrait être le renne (1). Cette pièce se rapproche par sa facture des os et des bois sculptés de l'âge du renne. Or le travail de la pierre représentant, comme on l'a vu, un progrès sur celui de l'os, il peut paraître légitime de placer dans l'histoire du développement artistique les parties indéterminées de la station de Solutré, qui sont de l'âge du renne, après les stations à sculptures du type de la Madelaine.

On comprendra aisément, au milieu des incertitudes que donne la lecture des travaux publiés sur Solutré, que nous n'abordions pas l'étude des ossements découverts par MM. de Ferry, etc., et qui peuvent être, partiellement du moins, attribués à une époque qui sort du cadre dans lequel nous nous sommes renfermés. Il nous suffira de dire que les crânes de Solutré ont été rapprochés par M. Prüner-Bey de ceux que M. Ed. Dupont a exhumés des cavernes de Furfooz, et dont il sera question dans notre dernier chapitre.

(1) H. de Ferry, *Note sur une figurine en pierre de l'âge du renne trouvée dans la station de Solutré (Saône-et-Loire)*, br. in-8° extr. de la *Rev. Arch.*, 1868, pl. VII.

CHAPITRE XI ET DERNIER.

ÉPOQUE POST-PLIOCÈNE (SUITE ET FIN).

Derniers phénomènes quaternaires. — Modifications climatiques et derniers animaux éteints. — Seconde partie de l'âge du renne. — Type de Chaleux. — Ossements humains de l'âge du renne dans la vallée de la Lesse. — Considérations empruntées à l'ethnographie comparée. — Aurore de la période néolithique. — Conclusion.

Derniers phénomènes quaternaires. — Modifications climatiques et extinctions zoologiques.

Une série de phénomènes, sur la véritable nature desquels les géologues ne sont pas d'accord, a clos les temps quaternaires. Un dépôt argileux, rougeâtre, mêlé de cailloux anguleux, a couvert une grande partie de l'Europe, pendant que les dernières alluvions anciennes se superposaient dans les vallées aux strates des bas et des moyens niveaux. Puis, au-dessus de ce *diluvium rouge*, ainsi que l'ont nommé les géologues parisiens, un limon fin, *loess* supérieur ou terre à briques, s'est étendu à son tour comme un vaste manteau.

Des modifications profondes avaient lieu en même temps dans les milieux européens; les conditions qui avaient favorisé l'existence de certains vertébrés dans nos contrées, prenaient fin d'une manière lente et graduelle et les animaux s'accommodaient ou succombaient, les uns après les autres, dans la lutte qu'ils devaient soutenir contre les éléments. Nous avons vu, dans les deux précédents chapitres, les espèces perdues diminuer de plus en plus en nombre, et la quantité d'individus de ces espèces devenir de plus en plus petite dans les stations où leurs débris sont mêlés à ceux que l'homme y a

laissés lui-même. Un seul de ces animaux disparus subsistait encore dans notre pays au moment où se déposait ce loess, dont nous parlions plus haut. Une fois encore, on constatera sa présence dans une couche de cavernes qui paraît correspondre au quaternaire supérieur, et son rôle dans la faune européenne sera complètement terminé. Cet animal, c'est le mammouth qu'on a trouvé à Odré dans le loess (1), et dont M. Dupont a découvert un fragment dans sa curieuse grotte de Chaleux, le mammouth, que la sélection naturelle avait favorisé contre ses voisins au commencement de la période quaternaire, et qui, désarmé contre les milieux transformés, succombe à son tour.

Le renne, plus fécond que l'éléphant et par suite bien plus répandu, beaucoup moins volumineux, et trouvant par là même bien plus aisément la nourriture qui lui convient, etc., se trouve plus apte que le mammouth à subir des variations de température avec lesquelles ses habitudes de migrations annuelles l'ont familiarisé jusqu'à un certain point (2). Le renne survivra un certain temps à l'éléphant; nous allons le trouver, avec les autres mammifères dits *émigrés*, dans un certain nombre de cavités où ses restes auront été apportés par l'homme : c'est à ce dernier groupe de cavernes que plusieurs naturalistes ont réservé le nom d'*âge du renne* qui s'applique ainsi qu'on l'a vu, dans notre nomenclature, à l'ensemble des *types* qui se sont succédé ou ont coexisté dans l'Europe occidentale vers la fin de l'époque quaternaire, et qui sont caractérisés paléontologiquement par la prédominance de cet animal, prédominance qui se manifeste dès la fin du *type d'Aurignac*.

Seconde partie de l'âge du renne. — Type de Chaleux.

La seconde partie de l'âge du renne qu'il nous reste à faire connaître, n'a rien de nouveau à nous apprendre. Et l'on

(1) Voyez plus haut p. 114 et 294.

(2) Pallas, *Voy. cit.*

peut dire que les résultats que fournit l'étude des temps auxquels elle correspond sont presque toujours d'ordre négatif. Nous n'avons plus, comme dans les derniers types que nous avons étudiés, à signaler presque à chaque pas un nouveau progrès intellectuel.

Presque toutes les pièces qui vont nous passer sous les yeux nous seront parfaitement connues; mais il manquera toujours quelque chose au matériel industriel et surtout artistique des indigènes de ce temps, qui représentent par rapport aux *types* précédents une sorte de décadence. Eux aussi ils luttent contre les milieux qui changent et s'efforcent de s'accommoder aux conditions nouvelles d'existence que leur créent les modifications climatiques. Et au milieu de ces combats incessants pour l'existence, ils perdent en partie la demi-civilisation qu'ils avaient si péniblement conquise. Les manifestations artistiques, devenues déjà si rares dans le type de Laugerie-Haute, feront absolument défaut, les outils en os et en bois de renne seront peu nombreux et médiocres.

La taille de la pierre seule se maintiendra et accomplira même quelques nouveaux progrès. L'abri de Saint-Martin d'Excideuil, par exemple, tout récemment fouillé par MM. Parrot (1), donnera des formes intermédiaires à celles de Laugerie-Haute et aux ustensiles de pierre si délicatement ouvrés du Danemark (période néolithique). A la Balme et à Béthenas (Isère) qui sont de la même époque, M. E. Chantre ramassera des couteaux et des grattoirs, quelques-uns d'un joli travail, mais les outils en os, aiguilles et dards, y seront rares et grossiers (2). M. Combes, dans le Lot-et-Garonne, M. Lalande,

(1) M. le docteur Jules Parrot, professeur agrégé de la Faculté de médecine, et son frère, M. Philippe Parrot, peintre distingué, ont fouillé tout récemment à Excideuil (Dordogne), un abri dans lequel ils ont découvert en très-grand nombre les deux formes caractéristiques de Laugerie-Haute, la pointe de lance en feuille de laurier, et le couteau à manche, travaillés avec une perfection dont les gisements précédemment indiqués ne peuvent donner qu'une idée imparfaite. Ces précieux restes d'une industrie très-avancée sont associés à des instruments plus grossiers, et à quelques pièces en os d'un travail médiocre. La faune ne comprend aucun animal éteint. (Comm. inéd.)

(2) E. Chantre, *Études paléolithologiques ou recherches géologico-archéologiques sur l'industrie et les mœurs de l'homme des temps antéhistoriques dans le Nord du Dauphiné et les environs de Lyon*, Lyon. 1867, in-4°, p. 26, 30, et pl. I.



pointes, scies, etc., parmi lesquels il en est un certain nombre « qui ont dû exiger une adresse et un soin très-grands (1). »

Ces derniers représentants du groupe humain quaternaire sont encore fort inférieurs à leurs devanciers, au point de vue du travail de l'os. Et en effet, à Chaleux, qui donne son nom à notre type ultime, au Trou-du-Frontal, au Trou des Nutons, ils ne savent fabriquer que des dards (2) en bois de renne et des aiguilles en os; leurs ornements de suspension sont d'ailleurs des coquilles percées, par friction ou par préparation, presque toutes éocènes et provenant de Courtagnon, en Champagne, province qui fournissait sans doute également à nos troglodytes le silex crétacé qui fait défaut dans la vallée de la Lesse. Ce sont encore des plaques de jayet, des lames d'ivoire, de la fluorine, du spath calcaire lamellaire, etc.

La pyrite est représentée par deux boules, sur l'une desquelles on voit une entaille (3). Cette pièce a une importance exceptionnelle, elle ne serait rien moins, suivant M. Morlot, qu'un engin à faire feu. Weddel, Kane, Parry, etc. (4), rapportent que les Feuegiens et les Esquimaux se procurent le feu en choquant un silex contre une pyrite, et l'entaille que porte la *sperkise* de Chaleux proviendrait de percussions répétées dans ce but.

Une autre relique d'un haut intérêt, c'est le vase de la grotte funéraire dite Trou-du-Frontal, à Furfooz (5). « Le fond est arrondi, très-épais; vers le milieu de la panse se trouvent six cabochons percés d'un trou vertical sur lesquels on voit manifestement les traces de l'usure produite par une corde qui y a été passée. Le col est beaucoup moins épais que le bas et

(1) Ed. Dupont, *Étude sur l'ethnographie de l'homme de l'âge du renne*, etc., br. in-8°. (Extr. des *Mém. Acad. Roy. de Belgique*, t. XIX, 1867, p. 36 et pl. VI et VII.)

(2) Id., *ibid.*, pl. VIII.

(3) Id., *ibid.*, pl. IX, fig. 2. — M. Dupont fait remarquer que les deux rognons de sulfure de fer appartiennent à la variété dite *sperkise*, qui se décompose très-facilement, et que des conditions exceptionnelles ont seules pu conserver à Chaleux. (*Op. cit.*, p. 40.)

(4) Weddel, *A Voyage towards the South Pole in 1824-25*, — cité par Morlot, *Antiquités géologico-archéologiques*. (*Bull. Soc. Vaudoise des Sc. Nat.*, t. VI, p. 265. — Cf. Lubbock, *op. cit.*, p. 407.)

(5) Dupont, *op. cit.*, pl. IX, fig. 1 et coupe.

il s'élargit en rebord non courbé. La pâte est noirâtre, très-grossière, fort mal cuite, contenant des grains de diverses substances parmi lesquels on distingue de petits rhomboïdes de calcaire. » La surface est noire et lisse ; elle porte des stries parallèles, produit du lissage de la pâte molle soit au moyen d'une planchette, soit à l'aide d'un bouchon d'herbe (1). C'est la même poterie qu'à Aurignac, à Bize, etc. Les pièces sont mieux conservées, mais elles ne témoignent d'aucun progrès sérieux dans la céramique. La comparaison que nous avons établie entre quelques fragments belges de cette date et ceux de Bize qui font partie de la collection de M. le docteur Jullien, paraît démontrer qu'à ce point de vue, comme à presque tous les autres, la seconde partie de l'âge du renne est une époque de décadence. Les poteries de la vallée de la Lesse sont cuites irrégulièrement et généralement mal cuites, « ce qui prouve qu'elles n'ont pas passé au four. » Deux fragments portent des traces d'ongles, et MM. de Mortillet et Dupont, d'après l'examen de ces empreintes, croient que les potiers de la fin des temps quaternaires avaient la main très-petite.

Cette dernière observation nous conduit à détailler les caractères anatomiques de cette race, dont M. Dupont a retrouvé les restes abondants dans les fouilles qu'il a si habilement dirigées dans les grottes de la Belgique orientale.

Ossements humains des cavernes de Furfooz.

Les cavernes de Furfooz, en particulier, contenaient un assez grand nombre d'os humains : plusieurs pièces importantes y étaient parfaitement intactes. Elles ont fourni les éléments de reconstitution les plus importants de la race troglodyte qui prédomine alors. Deux crânes, au Trou-du-Frontal, un autre au Trou-Rosette, puis des fragments de crâne et de face, des os du bassin et des membres, etc., sont les principales richesses de ce trésor paléontologique, dont nous allons reproduire la description telle qu'elle a été donnée

(1) Weddel, *op. cit.*, p. 45-47.

par M. Prüner-Bey dans le curieux mémoire sur l'*Ethnographie* de l'homme de l'âge du renne, présentée par M. Dupont à l'Académie royale de Belgique (1).

Fig. 89.

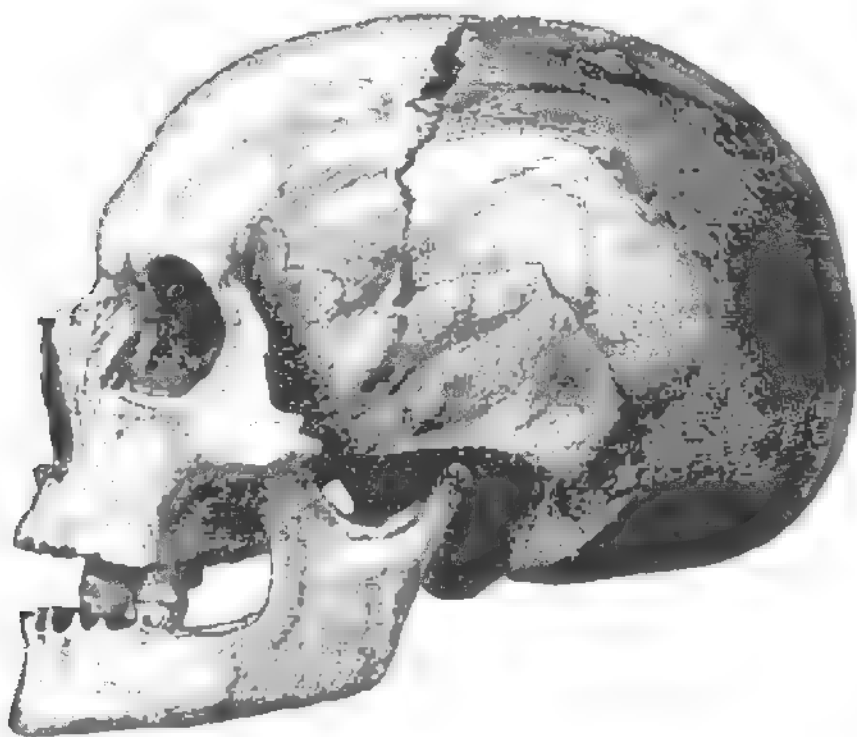


Fig. 90.

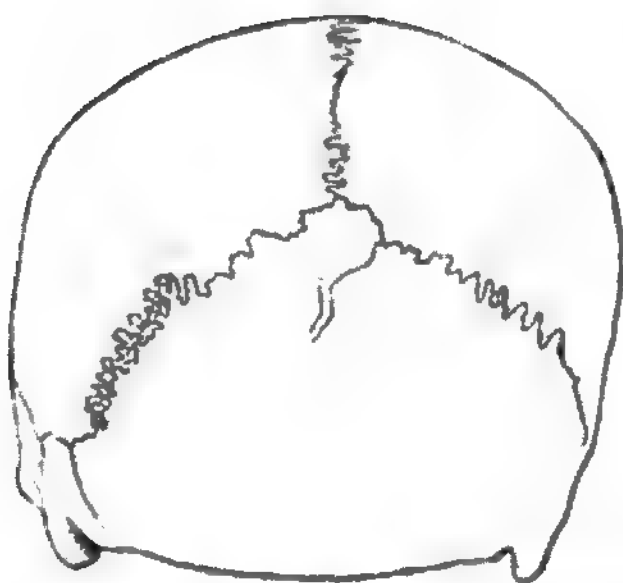


Fig. 91.



Fig. 89. — Premier crâne du Trou-du-Frontal, vue de profil.

Fig. 90. — Le même, vu par derrière.

Fig. 91. — Le même, vu d'en haut.

(Dupont, *Ethnogr.*, pl. 1, fig. 1, 3, 5.)

Des deux crânes du Trou-du-Frontal, le premier de moyen volume (circ. horiz. 518^{mm}) (fig. 89), est platycéphale et faiblement brachycéphale, son diamètre antéro-postérieur égale

(1) *Mém. Acad. Roy. de Belgique*, t. XIX, 1867.

175^{mm}, son diamètre bi-pariétal atteint 142^{mm}, et l'indice céphalique est de 81,14^{mm}.

• Regardé de face, il offre un front bas, fuyant surtout vers le haut et même vers les tempes (1). Il est très-légèrement voûté en haut. La glabelle est saillante. Les deux arcs sourciliers se rencontrent, limitant un espace triangulaire qui les sépare; ils sont très-courts et leur extrémité externe est dirigée en haut. Les orbites sont carrées, émoussées aux angles, largement ouvertes et dirigées un peu en dehors. Leur bord supérieur est mince; l'apophyse orbitaire externe est très-large, saillante en dehors et courbée en bas. Le bord inférieur est légèrement épaissi surtout vers sa partie malaire. Des échancrures remplacent les trous sus-orbitaires. Les parois externes des orbites sont très-convergentes.

• La racine du nez est épaisse en haut, déprimée en avant, les os nasaux sont insérés fortement en haut dans la racine et réunis en courbe légère. Le nez osseux est court, le dos un peu courbé, l'ouverture pyramidale très-haute et triangulaire, l'épine nasale est bien prononcée et bifide.

• La région malaire a des traits caractéristiques. La portion malaire du maxillaire supérieur est à la fois large, haute, lisse et légèrement bombée. On voit à peine des traces d'une fosse canine sur les bords alvéolaires.

• En regardant le sommet (fig. 94), ce crâne présente un ovale raccourci et légèrement arrondi, quoiqu'il soit légèrement asymétrique. Ce sommet est peu voûté, très-incliné vers le front. Le bord supérieur du coronal est parabolique.

• Les pariétaux sont raccourcis dans leur diamètre antéro-postérieur. Leurs bords antérieurs sont très-incisés; les bords postérieurs le sont fortement aussi vers la suture sagittale. Les bosses pariétales, tout en étant un peu effacées, sont visibles au sommet à l'endroit où commence le tiers postérieur du crâne. La pente des pariétaux vers les tempes et vers l'occiput est assez rapide.

• La suture coronale est d'une simplicité extrême dans sa

(1) Ed. Dupont, *Mém. cit.*, p. 7.

partie moyenne ; la suture sagittale est en partie tout aussi simple et en partie formée de grosses dentelures. Une rigole profonde et large existe vers le tiers postérieur de cette suture où les trous nourriciers des os, bien que petits, sont visibles des deux côtés et très-rapprochés de la suture.

» Vu de côté, ce crâne fournit dans la région temporale des particularités tout aussi caractéristiques que celles de la face. Il existe ici un antagonisme évident entre le développement de la partie antérieure qui est faible et le développement de la partie moyenne et postérieure. La fosse temporale est excessivement profonde dans sa partie post-orbitaire, particularité qui s'accorde avec le grand développement de l'apophyse orbitaire externe.

» La grande aile du sphénoïde, inclinée dans ses bords d'avant en arrière, présente une forme triangulaire dont la pointe est tournée en haut et en arrière. Du côté droit, cette pointe est séparée par une grande suture de la grande partie de l'aile du sphénoïde. Le coronal a un léger bourrelet en haut de cette aile. La tempe est très-bombée dans sa partie pariétale au-dessus de l'écaille temporale qui, de son côté, est peu élevée, aplatie et triangulaire. Tout cet ensemble donne à la région temporale un aspect légèrement cunéiforme. L'os malaire est incliné de haut en bas et de dedans en dehors. Les lignes demi-circulaires se limitent au frontal et aux pariétaux. Elles remontent vers le sommet du crâne où les supérieures sont très-peu prononcées, si ce n'est quand elles se mettent en contact avec le coronal ; les inférieures ont d'autre part une légère saillie.

» L'arcade zygomatique est en courbe très-saillante, et les apophyses mastoïdes, médiocrement développées, sont dirigées en avant et ont une large fosse à contours arrondis pour l'attache du muscle digastrique.

» L'ouverture des conduits auditifs est elliptique, assez large et dirigée plutôt de dehors en dedans que d'arrière en avant.

» Le crâne se rétrécit faiblement vers l'occiput. Il est bon de faire remarquer que la faible hauteur de ce crâne s'observe principalement en le regardant latéralement.

» L'occiput est un peu carré, incliné de haut en bas, et d'avant en arrière avec une légère saillie de l'écaille occipitale en haut de l'épine. La partie de l'écaille en haut de l'épine est légèrement bombée et jointe à angle droit à la partie inférieure où s'attachent les muscles. Les bords de ces attaches forment un grand arc de cercle. Il existe entre les lignes demi-circulaires supérieure et inférieure, une petite dépression à côté de la crête occipitale. La partie comprise entre la ligne demi-circulaire inférieure et le trou occipital est bombée. La grande courbure de l'écaille occipitale d'arrière en avant dans sa partie inférieure entraîne une distance assez notable du trou à la tubérosité occipitale qui se trouve à peu de distance de l'angle lambdoïde. Néanmoins, dans ses contours l'occiput est carré, mais terminé en pointe à l'angle lambdoïde. La suture lambdoïde, simple à son angle, offre un grand nombre de petits osselets intercalés des deux côtés. Du côté droit entre le pariétal et l'occipital, il existe un os wormien. Les impressions laissées par les muscles du cou, bien que visibles, ne sont pas très-profondes.

» Vu par sa base, le crâne montre un trou occipital très-large en forme de losange à angles émoussés, des condyles occipitaux en forme d'ellipse relevée en avant et très-saillants. Le bord antérieur du trou occipital est placé un peu plus bas que le bord postérieur et la voûte palatine.

» L'occipital est très-large en arrière et assez incliné de bas en haut. La direction des parties rocheuses du temporal est presque droite de dehors en dedans.

» Les cavités glénoïdes sont peu larges, mais profondes dans leur centre. La partie basilaire du sphénoïde est très-large. On remarque en outre la grande largeur des arcs zygomatiques, tandis que les ailes ptérygoïdes du sphénoïde sont évidemment petites.

» Le palais osseux est d'une profondeur médiocre. L'arc dentaire est parabolique. Il n'y a pas de trace de suture incisive. Les alvéoles sont courtes et presque verticales. Les dents qui sont restées attachées au crâne sont la première molaire à droite et les trois molaires à gauche. Les couronnes de ces

dents sont un peu usées. L'usure est plus prononcée sur les tubercules internes que sur les tubercules externes. Les deux premières molaires ont quatre tubercules seulement. La dent de sagesse est très-petite. La première molaire est visiblement plus grande que la seconde.

» La mâchoire inférieure qui nous a paru se rapporter à ce crâne, ne possède que la moitié de la branche horizontale gauche. Elle est petite, légère, mince, à menton arrondi, mais parfaitement pointu et saillant en bas. La hauteur du menton surpasse un peu celle de la branche horizontale, qui est courte et dont le bord inférieur monte un peu dans sa partie postérieure.

» La branche montante a une forte inclinaison ; elle est courte, relativement large, et porte à sa face externe une forte impression musculaire. Son angle est plutôt tourné en dedans. L'apophyse coronoïde est plus courte que la branche du condyle. Celui-ci est peu large, mais épais et pourvu à sa face interne d'une fosse assez déprimée par les muscles ptérygoïdiens.

» A la face interne de la mâchoire, on remarque une longue dépression et les apophyses géni divisées sans crêtes intermédiaires horizontales.

» Le peu de longueur de la branche horizontale s'explique en partie par l'absence de la dent de sagesse. Il n'y existe que les premières molaires ; elles sont plus usées que dans la mâchoire supérieure. »

Le crâne n° 2 (fig. 92, 93 et 94) est généralement à peine brachycéphale (d. a. p. 172, d. tr. 140, ind. céph. 81,39) ; mais il est acrocéphale (diam. vertical 149). La face est remarquablement aplatie et pyramidale (1). « Il diffère dans son ensemble du crâne n° 1, sous deux rapports principaux : d'abord, le crâne cérébral est loin d'être comprimé dans le sens vertical, il est, au contraire, fort haut ; par suite de cette

(1) M. Prüner-Bey appelle pyramidale toute face « dont le triangle, reliant les extrémités de la région malaire du front, a une large base. » Les faces de Cro-Magnon sont ainsi dites *pyramidales*, comme celles de Furfooz, et c'est un des points de contact que cet anthropologiste croit avoir trouvés entre ces deux races, et dont quelques-uns paraissent acceptables.

conformation, la face est relativement moins élargie et un peu plus allongée; d'autre part, le prognathisme alvéolaire est, du moins en apparence, plus prononcé, et les alvéoles sont plus allongées.

Fig. 92.

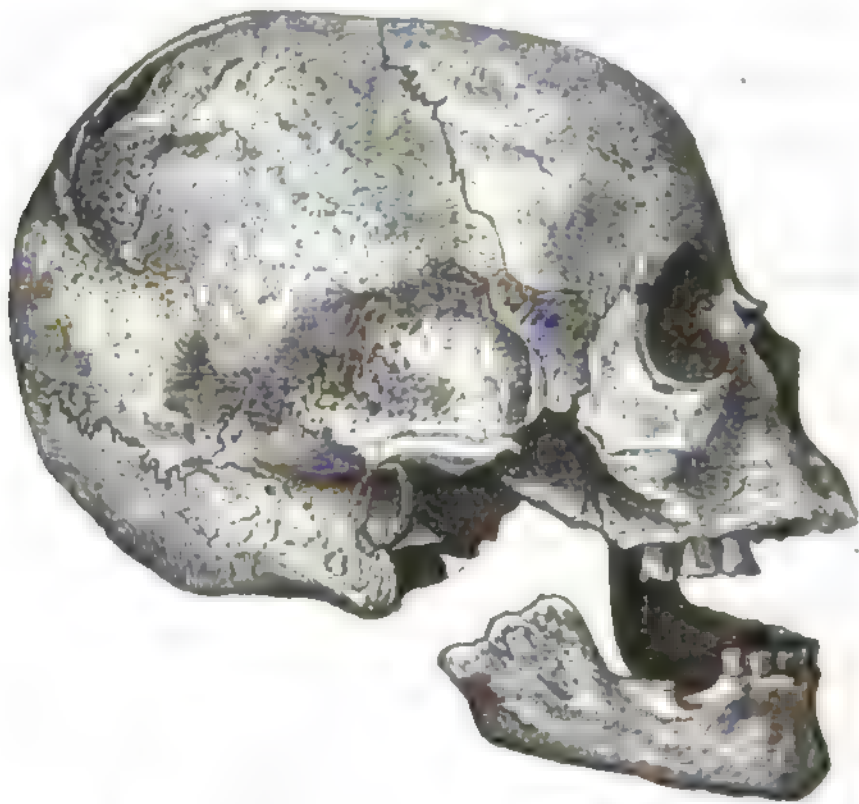


Fig. 93.



Fig. 94.

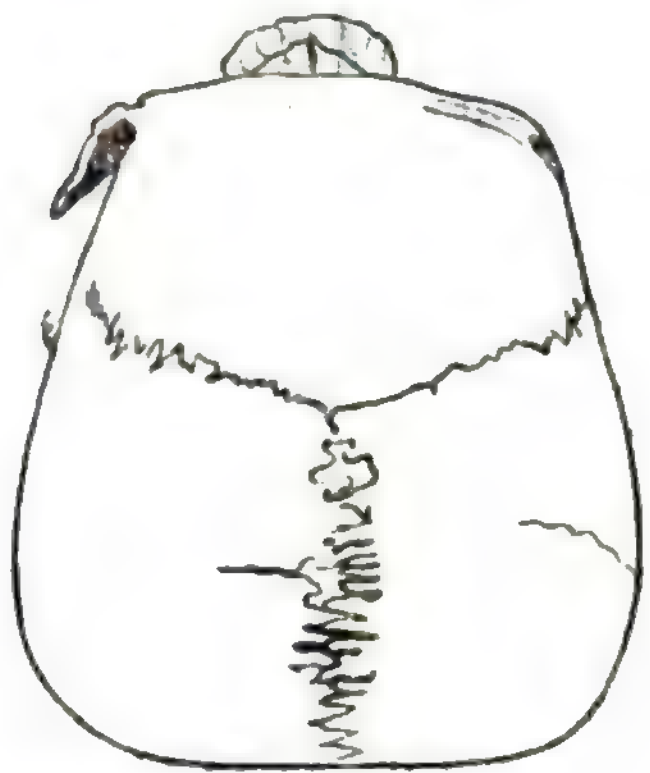


Fig. 92. — Deuxième crâne du Trou-du-Frontal, vu de profil.

Fig. 93. — Le même, vu par derrière.

Fig. 94. — Le même, vu d'en haut.

• Il est bon de faire remarquer, en outre, que les bosses pariétales sont bien saillantes; l'occiput est presque aplati dans le sens vertical; son écaille est triangulaire; la partie située

au-dessous de l'épine est très-courte, et le trou occipital est extrêmement reculé.

» D'un autre côté, le front est mieux développé que dans le n° 1 ; le sommet est ovale, un peu plus voûté ; les tempes sont moins proéminentes ; le bourrelet du coronal, derrière l'apophyse orbitaire externe, est plus prononcé ; le nez est comparativement moins relevé et plus étroit en haut, mais plus élargi en bas. Pour le reste, les deux crânes s'accordent.

» Ce crâne n° 2 du Trou-du-Frontal ne possède que trois molaires du côté droit dans la mâchoire supérieure. Ces dents, de grosseur normale, sont usées presque circulairement. Il ne reste de la mâchoire inférieure que le rameau horizontal droit avec le menton. Les trois dents molaires sont presque de volume égal ; le menton, à peu près vertical, est plus large que dans la mâchoire n° 1, les caractères sont d'ailleurs les mêmes pour la face interne.

» Le crâne n° 1 doit avoir appartenu à un jeune individu ; toutes les sutures sont encore ouvertes, les attaches musculaires sont peu prononcées sur les os, et les dents ne sont pas plus usées qu'on ne le remarque chez les individus d'un âge peu avancé des anciennes peuplades sauvages. Il nous paraît que c'est un crâne mâle, à cause des traits de la face qui sont fortement accusés. Le crâne n° 2 doit avoir appartenu à une femme d'une trentaine d'années. Toutes les sutures sont ouvertes, mais les dents sont plus usées que chez l'homme (1). »

Avec ces deux têtes, M. Dupont a trouvé au Trou-du-Frontal un certain nombre de fragments de crânes et de faces parmi lesquels quatorze maxillaires inférieurs plus ou moins incomplets, dont quelques-uns sont fort intéressants, car ils se relient directement les uns aux autres par leurs caractères anatomiques, et permettent de rattacher, par voie de transition, la mâchoire de la Naulette et la mâchoire d'Arcy précédemment décrites à ce groupe dont la variabilité atteint ainsi une certaine étendue.

Le n° 6 de cette collection, décrit et figuré dans le premier

(1) Pruner-Bey, *ap. Dupont, mém. cit.*, p. 7-12.

volume des *Notices préliminaires* de M. Ed. Dupont, est particulièrement intéressant à ce point de vue spécial (1).

Les os du bassin n'ont rien offert de particulier. La cavité olécrânienne des humérus est perforée dans une proportion considérable que M. Ed. Dupont évalue à 30 pour 0/0. Les fémurs ont la ligne âpre forte, mais aplatie, les tibias sont prismatiques et triangulaires.

Cette race, différente à bien des égards de celles que nous avons décrites dans les précédents chapitres, vivait au Trou-Rosette, dans les mêmes conditions et à la même époque que dans le Trou-du-Frontal. M. Ed. Dupont a recueilli dans cette cavité, avec des maxillaires inférieurs et des os longs semblables à ceux dont il vient d'être parlé, une voûte de crâne que M. Prüner-Bey décrit de la manière suivante. « Ce crâne est volumineux et assez massif. L'épaisseur du frontal et celle du pariétal sont notables. Les sutures sont grossières. Il est arrondi dans tous les sens, même au sommet, et les attaches des muscles sont peu prononcées. Les bosses pariétales sont très-larges, aplaties, placées en haut et en arrière des tempes. L'écaille occipitale remonte fort en haut pour former l'angle lambdoïde (2). » La circonférence horizontale est de 560^{mm}, la plus grande longueur mesure 480^{mm}, la largeur maximum est de 155, et l'indice céphalique atteint 864.

Théories de M. Prüner-Bey.

Nous avons cru devoir reproduire dans presque tous leurs détails les descriptions crâniennes de M. Prüner-Bey, car c'est dans l'étude des pièces que M. Dupont a soumises à son examen, que cet anthropologiste a puisé les arguments principaux de la thèse ethnologique qu'il soutient.

Autour de ces pièces, M. Prüner a fort habilement groupé un certain nombre de fragments osseux quaternaires dont la détermination anatomique ou chronologique restait pleine

(1) Ed. Dupont, *Étude sur les fouilles scientifiques exécutées pendant l'hiver de 1865-1866*, p. 23.

(2) Ed. Dupont, *Éthnogr. cit.*, p. 24.

d'incertitudes (1), et il s'est efforcé de prouver que cette race brachycéphale a, la première, peuplé l'Europe. On a vu par ce qui précède, que des hommes d'un tout autre type ont précédé dans nos contrées la petite race, dont la découverte de Clichy nous a permis de fixer approximativement la date d'apparition.

Tandis qu'il prenait à Retzius sa théorie sur les aborigènes de l'Europe occidentale, M. Prüner empruntait à Serres son parallèle des prétendus aborigènes de Précy-sur-Oise et des Kalmouks de 1844 (2).

Des troglodytes de la Lesse comme de ceux du Midi de la France, M. Prüner a fait des Touraniens. Dans les petites séries qui ont passé sous ses yeux, ce savant a cru reconnaître des Lapons, des Finnois, des Esthoniens, des Kalmouks, etc.; il a créé, pour caractériser ces divers fossiles humains, les mots *Mongoloïde*, *Esquimoïde*, etc. Dans ce qu'elles ont de général, les théories de M. Prüner-Bey ont un assez grand degré de vraisemblance. Il nous paraît, comme à MM. de Quatrefages, Carter-Blake, Le Hon, etc., que les caractères anatomiques des races de Furfooz et de Cro-Magnon doivent leur faire prendre place dans le groupe hyperboréen.

Dans l'état actuel de nos connaissances, aller au delà ne serait-il pas téméraire? Les Lapons, les Esquimaux, les Esthoniens, les Tchoutchis, etc., ne nous sont connus que par un très-petit nombre de pièces, et les recherches de Hueck, de Retzius, de Van der Hoven, de MM. Guérault, Welcker, de Baër, de Quatrefages, Broca, Bertillon, etc., appellent, de l'aveu même de ces savants, des travaux plus complets.

Ethnographie comparée.

L'hypothèse de Serres, développée par MM. Prüner-Bey, de Quatrefages, Paul Gervais, etc., ne s'appuie pas sur les seules considérations anatomiques : elle repose sur des données

(1) Voyez plus haut, p. 333, 340. — Cf. *Congr. Intern.*, 2^e sess., p. 348 et suiv.

(2) Serres, *Note sur la paléontologie humaine*. (*Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. XXXVII, p. 520, 1863.)

ethnographiques fort intéressantes, à peu près inconnues il y a une vingtaine d'années.

M. S. Nilsson, dès 1834, avait appliqué la méthode comparative à l'archéologie; mais ses premiers écrits sur la matière, rédigés dans une langue difficilement accessible (1), n'avaient pas eu le succès qu'ils méritent. Cette branche de l'ethnogra-

Fig. 95.

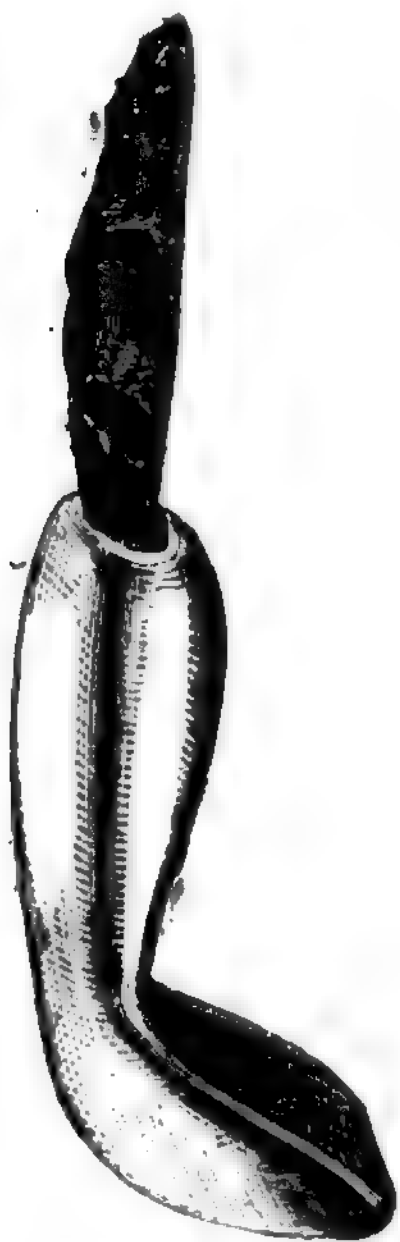


Fig. 96.

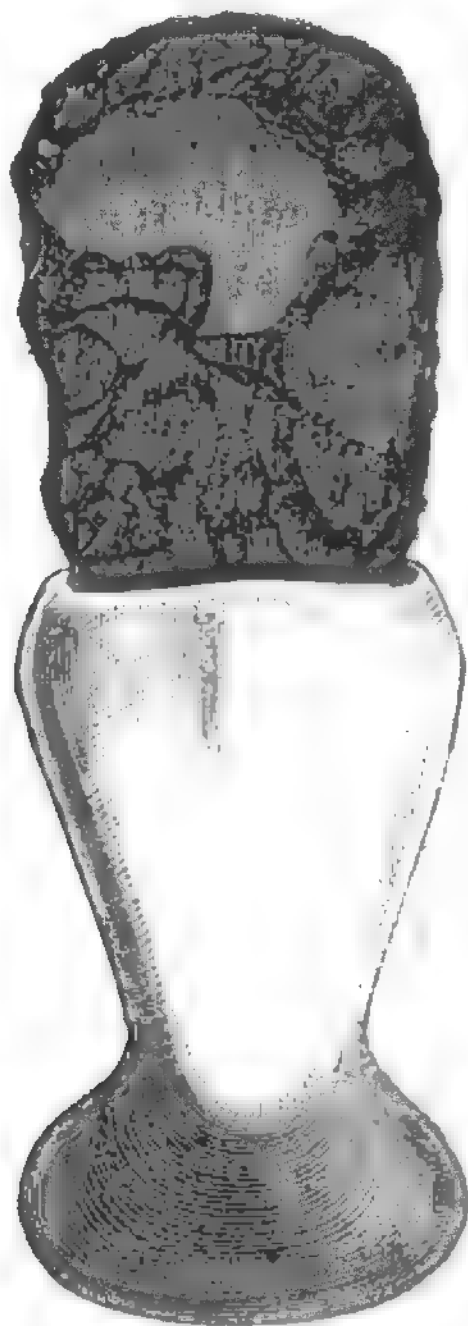


Fig. 95 et 96. — Grattoir en lydite, monté en Ivoire de mammouth, des Esquimaux.
(Reliq. Aquitan., fig. 5, n et b.)

phie s'est enrichie depuis lors des recherches de Boucher de Perthes, de Morlot, de MM. Tylor, Schoolcraft, Lartet et Christy, Lübbock, etc. Et des écrits spéciaux, auxquels ont donné lieu ces comparaisons ethniques, il est ressorti cette conclusion que c'est au sein des peuplades qui habitent au-

(1) Nilsson, *Utkast till jactens och fiskets historia pa Skandinavien*, Lund, 1834. — Etc.

jourd'hui les régions polaires, avec un renne qui paraît identique à celui des stations de France, de Suisse, etc., que c'est, disons-nous, au milieu de ces peuplades qu'il faut aller chercher la demi-civilisation qui, dans l'évolution des races humaines, représente l'état moyen de développement qu'ont atteint les troglodytes dont nous avons fait l'histoire.

L'enquête ethnologique que nous avons précédemment instituée, à propos des habitants de nos contrées pendant l'*âge du mammouth*, nous a conduit à les rapprocher d'un certain nombre de tribus océaniennes. Si nous comparions, au même point de vue, la civilisation de l'âge du bronze à quelque autre civilisation, c'est aux Européens d'aujourd'hui que nous serions forcés de nous adresser, dans la plupart des cas, pour trouver des phénomènes identiques.

Le troglodyte des derniers âges quaternaires occupe une situation intermédiaire dans l'échelle des races humaines, comme il se place dans le temps entre l'un et l'autre de ces deux grands groupes de peuples préhistoriques. C'est au rameau hyperboréen qui, dans les classifications ethniques, occupe généralement un rang moyen, que l'étude des manifestations industrielles et artistiques des derniers indigènes de l'Europe quaternaire nous conduit à les rattacher.

Sans doute, quelques-unes des précieuses reliques qu'ils nous ont laissées présentent des analogies intimes avec des objets d'un usage commun dans presque toutes les contrées habitées. L'utilisation de la pierre est générale, et presque partout elle produit des formes semblables. Si nous examinons l'arsenal des sauvages actuels *non métalliques*, comme les appelle sir J. Lubbock (1), chez presque tous nous trouverions un percuteur, des couteaux, des perçoirs, des flèches en silex, plus ou moins retailés. Certains instruments d'os de nos dépôts quaternaires ont été en usage dans presque tous les pays sauvages. L'os appointi a partout fait une arme très-appréciée dont la forme a peu varié. Le poinçon des Eyzies se retrouve à peine modifié en Océanie. L'os fusiforme de la même station, emmanché obliquement au bout d'une hampe

(1) J. Lubbock, *op. cit.*, p. 337.

de bois dur, fournit au Polynésien une flèche à barbillon.

Presque tous les peuples pêcheurs ont connu le harpon

Fig. 97.

Fig. 98.



à dents récurrentes, taillées d'un seul côté ou sur ses deux bords. L'instrument représenté ci-contre (fig. 98) a existé avec des variations de forme insignifiantes en Océanie, dans l'Amérique du Nord, à la Terre-de-Feu, etc. Les pièces d'enfilage, os, dents, coquilles, sont de tous les temps et de tous les pays.

Ces analogies s'expliqueraient, suivant MM. Nilsson et Morlot, par cela même que les sauvages, quelque séparés qu'ils soient par le temps, par l'espace et par la race, se trouvent sous le poids des mêmes nécessités naturelles. Placés dans des circonstances analogues, et guidés par un instinct commun, ils agissent d'une manière semblable, et façonnent des objets de formes à peu près identiques (1).

Cette proposition, exacte dans ce qu'elle a de plus général, ne se vérifie plus quand on entre dans le détail des observations ethnographiques. Eten ce qui touche aux

Fig. 97. — Harpon en os du Danemark. (J. Lubbock.)

Fig. 98. — Harpon en os des habitants de la Terre-de-Feu. (J. Lubbock.)

(1) Nilsson, *op. cit.*, p. 136 et suiv.

dernières populations quaternaires dont nous cherchons la place dans l'échelle des races humaines, nous sommes obligés, ainsi que nous l'avons dit plus haut, de limiter nos comparaisons au groupe hyperboréen.

Dans l'extrême Nord seulement, en effet, nous trouverons actuellement reproduits, dans tous leurs détails, les instruments de pierre et d'os que nous avons décrits dans les chapitres qui précèdent. Et c'est seulement chez ces peuplades arctiques que nous constaterons l'existence actuelle d'usages qui rappellent ceux que l'étude des stations humaines de l'*âge du renne* nous a appris à connaître.

Transportons-nous chez les Lapons, les Esquimaux, ou les Tchoutchis, nous trouverons entre leurs mains les armes et les outils des grottes et des abris de la Vézère, de la Lesse, etc. Le couteau à soie plus ou moins finement travaillée, se fabrique en Laponie et au Groënland, comme il se fabriquait à Laugerie-Haute ou à Saint-Martin-d'Excideuil (1). Le grattoir des Esquimaux (fig. 96), plus ou moins habilement monté, est presque identique à ceux des Eyzies, de la Madelaine, etc. (2).

Ces rapprochements sont plus frappants encore quand ils s'appliquent aux instruments en os. Tout ce matériel si particulier que l'on a exhumé des stations de France, de Belgique, de Suisse, de Wurtemberg, est encore usité aujourd'hui chez les hyperboréens, avec des différences peu sensibles, qui sont d'ailleurs presque toujours en faveur des anciens habitants de notre sol.

Une pointe en os sublozangique, à peine mieux travaillée que celle du type d'Aurignac, arme le *bident* du Groënlандаis (3).

Le poinçon et le lissoir du même type ressemblent à ceux des Esquimaux actuels. De même le harpon du *type* des Eyzies a ses analogues dans l'industrie hyperboréenne (4) qui,

(1) *Mus. de Saint-Germain*, salle I. — Cf. Lubbock, *op. cit.*, fig. 153, 154.

(2) Voyez plus haut, fig. 58, p. 287.

(3) *Mus. Roy. Ethnogr. de Copenhague*. — Nous avons pu, grâce à l'obligeance de M. Schmidt, étudier une belle série de pièces détachées de cette collection en faveur de l'Exposition Internationale de pêche de Boulogne-sur-Mer (1866).

(4) Cf. Ed. Lartet et H. Christy, *Reliq. Aquitan. Descript. of the pl.*, p. 50 et fig. — Nilsson, *op. cit.*, pl. III, IV. — Lubbock, *op. cit.*, p. 411. — *Mus. Ethn. de Copenhague*. — *Mus. de Saint-Germain*, salle I. — Etc.

en substituant le fer à l'os, a maintenu leur forme primitive à ces ustensiles de pêche. Il en est encore ainsi des pointes en os, des spatules, des aiguilles, etc.

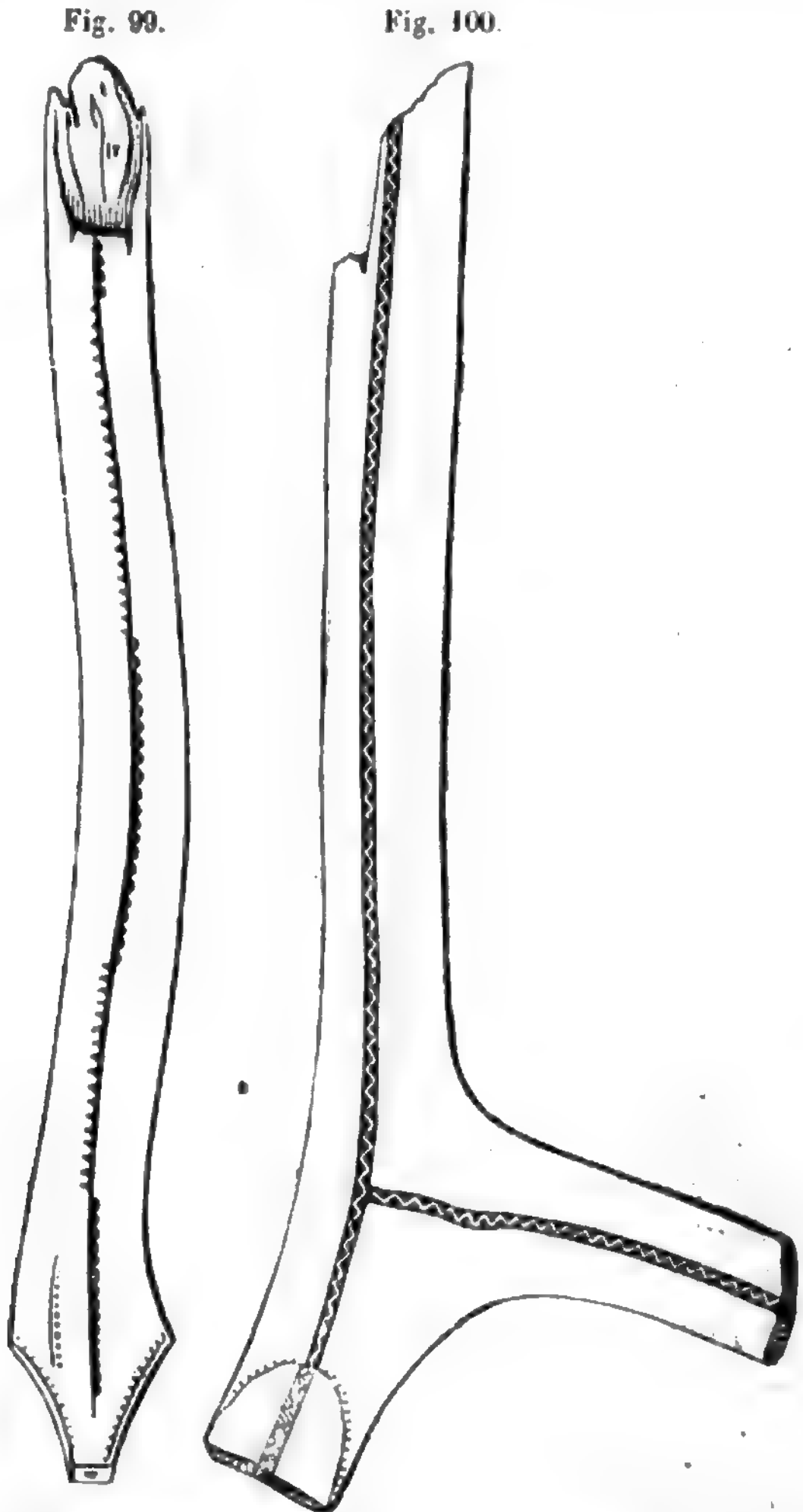


Fig. 99 et 100. — Pogamagan des Indiens des bords du fleuve Mackenzie. (Al. Anderson.)

Au bâton de commandement de la Madelaine, correspond

le *pogamagan* du fleuve Mackensie (1), à la pointe de dard, de Furfooz, celle des Kamschadales (2).

Ces divers instruments sont généralement dépourvus d'ornements. Le *pogamagan* est cependant décoré d'un filet et MM. Anderson et Gruner ont figuré pour les *Reliquiæ* d'autres pièces à peu près semblables, de Sitka et de Laponie (3). Le sentiment décoratif, rare chez la plupart des sauvages de l'Extrême-Nord, a pris cependant un certain développement dans quelques tribus de la Sibérie Orientale et de l'Amérique-Russe. Et Choris, qui les visitait il y a une cinquantaine d'années, Choris, un artiste que ces manifestations plus ou moins artistiques intéressaient tout particulièrement, a rapporté du golfe de Kotzebûe d'intéressants croquis qui nous mettent en présence d'objets gravés et sculptés, que des liens intimes rattachent à ceux qu'ont fournis les grottes du Midi de la France (4).

Sur un bâton d'ivoire de morse, par exemple, un Tchoutchi a dessiné tout un troupeau de rennes (fig. 101) dans des attitudes variées, puis un bateau à voile monté par quatre pêcheurs. L'un d'eux, hissé à la corde, menace de son harpon un cétacé dont l'évent lance un jet (5). La chasse au morse, la chasse au phoque sont représentées plus loin.

Un autre bâton de la même matière montre trois canots sans voiles, assaillant trois baleines. Le harponneur est à l'avant, prêt à lancer son trait (fig. 102). Plus loin, trois hommes poursuivent trois renards, un naturel chasse un phoque, un autre harponne un morse, etc., etc. Puis ce sont des peaux d'animaux suspendues par la tête, des ossements formés d'un cercle et d'un point, etc.

La sculpture est représentée dans les planches de Choris par quelques statuettes qui, comme à Bruniquel et à Laugerie-Basse, sont des reproductions animales. Ces statuettes sont destinées pour la plupart à orner et à protéger tout à la fois

(1) *Reliq. Aquitan.*, fig. 15, p. 37.

(2) *Reliq. Aquitan. Descript. of the pl.*, fig. 17, p. 68.

(3) *Ibid.*, fig. 32, 34, 35 et 36, p. 51, 54.

(4) Voyez plus haut, ch. X.

(5) Choris, *Voy. pitt. autour du monde*, Paris, 1820, in-folio, pl. IV.

Fig. 101.



Fig. 102.



Fig. 101. — Bâton d'ivoire de morse, des Tchoutchis du golfe de Kotzebue, avec gravures représentant un troupeau de rennes.

Fig. 102. — Autre bâton d'ivoire de morse, des mêmes Tchoutchis, avec gravures représentant la pêche à la baleine. (Choris, pl. IV.)



cette figure l'animal qu'ont si bien rendu les sculpteurs de la Dordogne et du Tarn-et-Garonne. L'ours blanc, quoique très-grossier encore, est moins éloigné de la vérité. Quelques-uns des traits caractéristiques de cet ursidé sont même rendus avec une exactitude relative : la tête longue, le front plat, l'occiput presque sans saillie ; le museau en pointe, les oreilles à peine indiquées ; tout cela est bien d'un ours maritime. L'ensemble est cependant moins que médiocre. Et quelque soignés que soient, à côté de ces statuettes, les petits phoques couchés sur le porte-hameçon de chef que nous figurons d'après la curieuse pièce que possède le musée de Boulogne, ils sont encore loin d'égaliser les sculptures quaternaires dont nous avons précédemment donné la description.

Fig. 103.

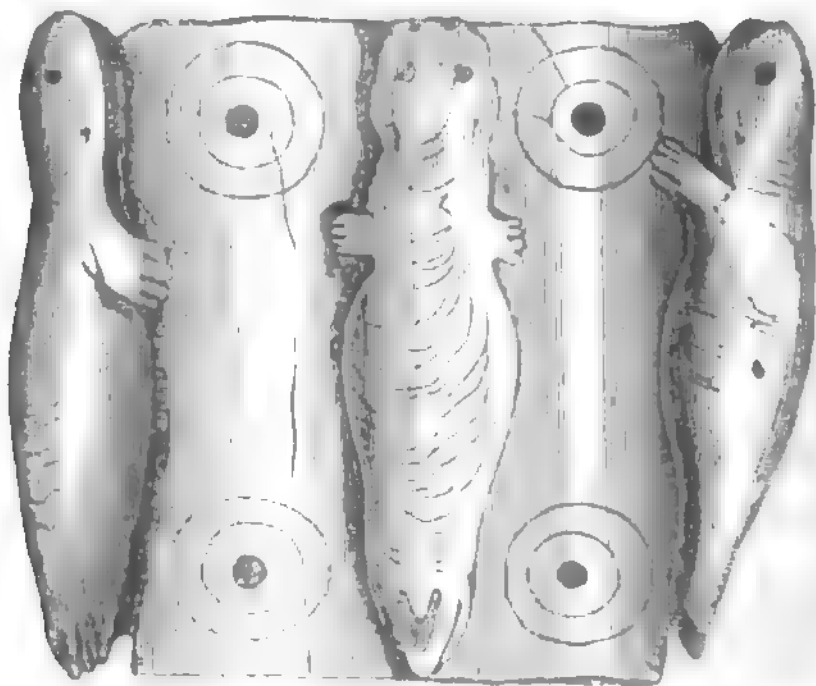


Fig. 105. — Porte-hameçon en ivoire de morse, d'un chef Tchoutchi, avec statuettes de phoque. (Mus. Ethnogr. de Boulogne-sur-Mer.)

Cet art de l'extrême Nord est donc un art en décadence, mais ses produits sont de même ordre que ceux des troglodytes dont nous cherchons à établir les affinités. Il y a là une caractéristique dont l'importance ne saurait échapper aux ethnographes.

Si nous passons à l'étude des mœurs et des usages des populations du Nord, nous constaterons encore les mêmes analogies. Les principales traces qu'aient laissées de leur séjour dans nos contrées les troglodytes, depuis Aurignac

jusqu'à Chaleux, sont les os qu'ils incisaient en si grande quantité pour en extraire la moelle. Or Morlot rappelle à ce sujet que « chez les Lapons et les Groënlandais la moelle, encore chaude de la chaleur naturelle de l'animal, est une des plus grandes friandises et un morceau d'honneur que l'on présente à l'étranger et aux employés du gouvernement (1). »

Comme nos habitants des grottes, les Samoïèdes brisent les crânes pour manger la cervelle crue et encore fumante. De cette matière cérébrale, les Indiens de l'Amérique du Nord font une lessive pour préparer les peaux (2).

Certains Esquimaux font bouillir leurs liquides avec des pierres chauffées. Tout porte à croire, ainsi que nous l'avons dit, que tel était l'emploi d'un grand nombre de cailloux apportés de loin dans leurs grottes par les indigènes de l'Europe occidentale (3).

Suivant Kane, Parry et Ross, ces mêmes Esquimaux font le feu tantôt par friction, comme aux Eyzies, tantôt par percussion sur la pyrite de fer, comme à Chaleux (4).

Aux grottes quaternaires, où s'accumulaient progressivement tant de restes organiques en décomposition plus ou moins avancée, correspondent les habitations d'hiver décrites par Hans Egedes, véritables charniers où se trouvent entassés les chairs crues et les graisses des mammifères et des poissons, et des résidus de toute sorte répandant une odeur insupportable. Dans le Nord, comme autrefois en France, les sauvages placent près du défunt ses ustensiles et parfois des parties d'animaux. Mais quand les renards et les chiens ont déterré le cadavre, les naturels regardent cette profanation avec la plus profonde indifférence. On trouve fréquemment dans les stations du Périgord des os humains dispersés. Les Esquimaux laissent de même, au milieu des débris du renne, du cheval, etc., les ossements de leurs morts gi-

(1) Morlot, *Études géologico-archéologiques*, etc. (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., t. VI, n° 46, 1860. — Lartet, *op. cit.*, p. 187. — Lubbock, *op. cit.*)

(2) Pallas, *op. cit.*, t. V, p. 168. — Voyez plus haut, p. 261, etc.

(3) Hearne, *op. cit.*, ch. VII, p. 243.

(4) J. Lubbock, *op. cit.*, p. 407. — Voyez plus haut, p. 301 et 345.

sant près de leurs huttes pêle-mêle avec ceux des animaux qui leur ont servi de nourriture (1).

Par leurs mœurs et par leurs usages, aussi bien que par leur matériel industriel et artistique, les Hyperboréens actuels paraissent donc voisins des troglodytes quaternaires de notre pays. Nous avons déjà dit qu'ils ne s'éloignent pas beaucoup de ces derniers par leur anatomie.

Ils continuent de nos jours, dans les régions circumpolaires, l'*âge du renne* de France, de Belgique et de Suisse, avec ses caractéristiques zoologiques, ethnographiques, etc.

Dans le temps comme dans l'espace, ces deux groupes de peuples sont rattachés l'un à l'autre par d'autres populations qui ont laissé des traces de leur passage dans la formation géologique qui a suivi le dépôt du quaternaire supérieur, sous des latitudes intermédiaires à celles de l'Europe centrale et des terres hyperboréennes.

Nous voulons parler des dépôts tourbeux du nord de l'Europe et de leur archéologie. Avec la fin des temps quaternaires, le renne, qui vivait encore au pied des Pyrénées, à Saint-Pierre-d'Irube, par exemple, disparaît complètement de notre pays. On le trouve encore dans les hauts niveaux de la Seine, à Levallois; il n'y en a déjà plus le moindre vestige dans les dépôts tourbeux de Picardie, qui n'ont d'ailleurs jamais donné de débris d'industrie humaine antérieurs à la période néolithique.

Mais à cette époque le renne vit encore dans le Mecklembourg, où M. Lisch a rencontré ses débris (2), en Danemark, où M. Steenstrup a découvert ses restes (3), en Scandinavie enfin, où M. Nilsson signale sa présence dans les tourbières scaniennes (4).

Et dans ces dernières, ou dans d'autres couches post-qua-

(1) Hans, Egedes, *A description of Groenland*, citée par Ed. Lartet et H. Christy. (*Ancienneté*, Appendice, p. 146.) — J. Lubbock, *op. cit.*, p. 417-418. — Choris, *op. cit.* — Voyez plus haut, p. 314 et 330. — Cf. Lyell, *Ancienneté*, 2^e édit., p. 208.

(2) G. Lisch, *Sur la période post-diluviale et sur le renne dans le Mecklembourg*. (*Bull. Acad. Roy. de Belgique*, 2^e sér., t. XXI, p. 136, 1866.)

(3) Cf. V. Schmidt, *Le Danemark à l'Exposition universelle de 1867*, Paris, 1868, in-8°, p. 16.

(4) Nilsson, *Les habitants primitifs de la Scandinavie*, édit. fr., 1868, p. 303.

ternaires, on trouve le percuteur, les couteaux avec ou sans soie des Eyzies et de Saint-Martin, la pointe de lance de Laugerie-Haute, des harpons en os barbelés d'un seul côté, presque semblables à ceux du Périgord, un poinçon, un stylet, un sifflet de chasse, un bois d'élan enfin, percé d'un trou (1) et décoré de la figure d'un animal qui rappelle les bâtons à gravures du type de la Madelaine.

Tout ce que l'on vient de dire tend à démontrer que certaines peuplades de l'âge du renne ont accompagné cet animal dans sa migration vers le Nord, et que quelques-unes des tribus actuelles des régions polaires descendent directement des derniers habitants quaternaires de l'Europe moyenne.

D'autres tribus ont continué à vivre dans les conditions défavorables que leur créaient les milieux modifiés de nos provinces.

Des hordes armées de la hache polie, surgissant au milieu de ces malheureuses peuplades, les soumettront très-aisément. Cette période d'envahissement brutal et de décadence matérielle représentera pour l'Occident préhistorique une phase comparable à celles qui ont suivi les invasions des Hycsos en Égypte, et celles des Germains au v^e siècle de notre ère. Comme les barbares, les nouveaux venus qui sont peut-être les descendants des premiers dolichocéphales que nous avons étudiés, se modifieront peu à peu au contact des populations moins sauvages qu'ils ont mises sous le joug, et avec lesquelles ils se mêleront de plus en plus (Borreby (fig. 106 et 107), Chauvaux, Lombrive, Béthenas, Vauréal, etc.). Et sous l'influence de celles-ci, la pierre finement taillée (fig. 108) dont les dernières stations de l'*âge du renne* fournissaient parfois de si remarquables échantillons (2) s'unira à la pierre polie, que les envahisseurs ont apportée avec eux (fig. 109). Tandis que le travail de l'os se relèvera de sa chute, sans atteindre néanmoins le degré de perfection qu'il possédait auparavant.

La grotte funéraire des anciens jours et le monument en pierres brutes de la race nouvelle seront simultanément em-

(1) Nilsson, *ibid.*, pl. I, II, III, IV, XI, XV.

(2) Voyez plus haut, p. 343.



Fig. 108.

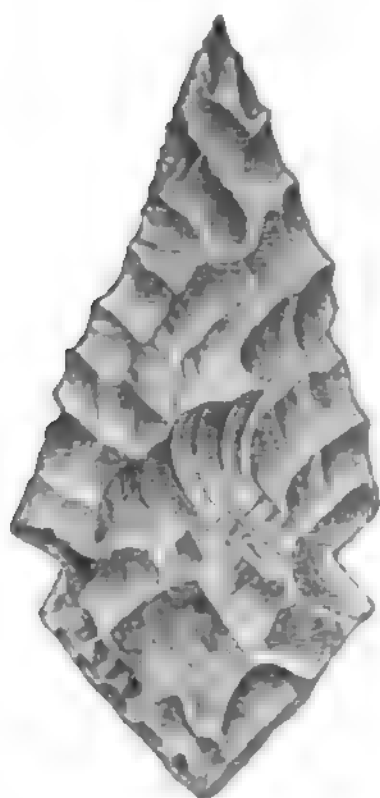


Fig. 109.



Fig. 108. — Pointe de flèche néolithique (Saône-et-Loire). (Collect. H. de Ferry.)

Fig. 109. — Hache polie de France. (Collect. Christy.)

Fig. 110.



Fig. 110. — Dolmen de Daneau (Sarthe).



Plus tard, ils couvriront de figures sculptées certaines *allées couvertes* (fig. 113) et ils élèveront à Stone-Henge le majestueux édifice (fig. 114) qui offre tant de points de ressemblance avec cet autre monument préhistorique découvert par M. Mariette,

Fig. 112.

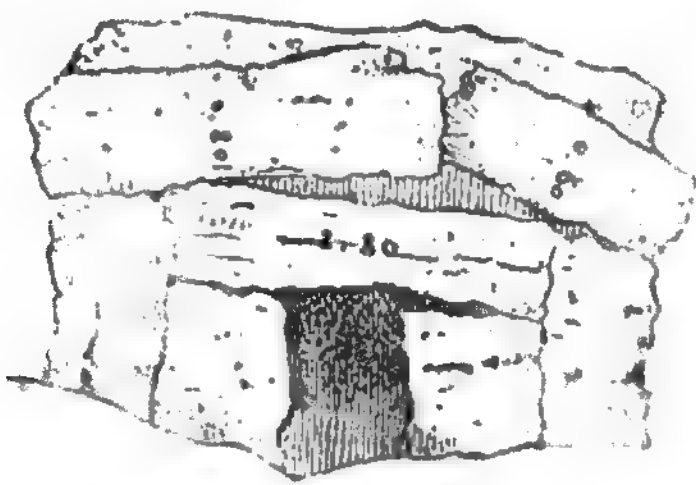


Fig. 112. — Portique de la Pierre-Turquoise. (Luzarches.)

à Gyzeh, et connu des égyptologues sous le nom de *Temple du sphinx* (1); préluant ainsi à cette renaissance préhistorique

Fig. 113.

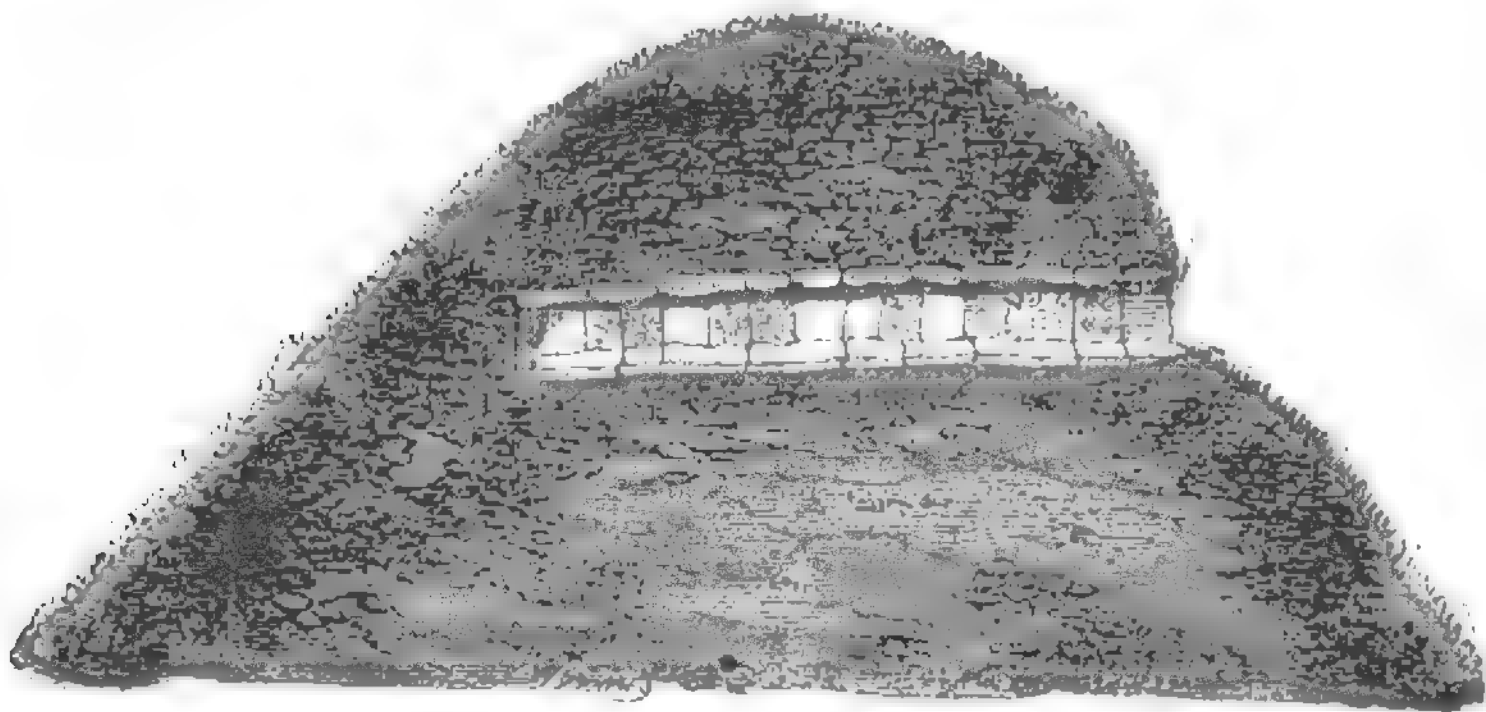


Fig. 113. — Coupe de l'allée couverte de Gravr'Inis (Morbihan.)

dont l'*âge du bronze* et le *premier âge du fer* représenteront l'apogée.

Ainsi le développement de l'humanité, momentanément ralenti dans sa marche, après cette évolution partiellement rétrograde, prendra une nouvelle activité. Du degré de

(1) *Itinéraire des invités aux fêtes d'inauguration du Canal de Suez*, Le Caire, 1869, in-8°, p. 42.

civilisation que nous nous sommes efforcés de faire connaître, l'homme s'élèvera lentement à une civilisation supérieure.

Fig. 114.

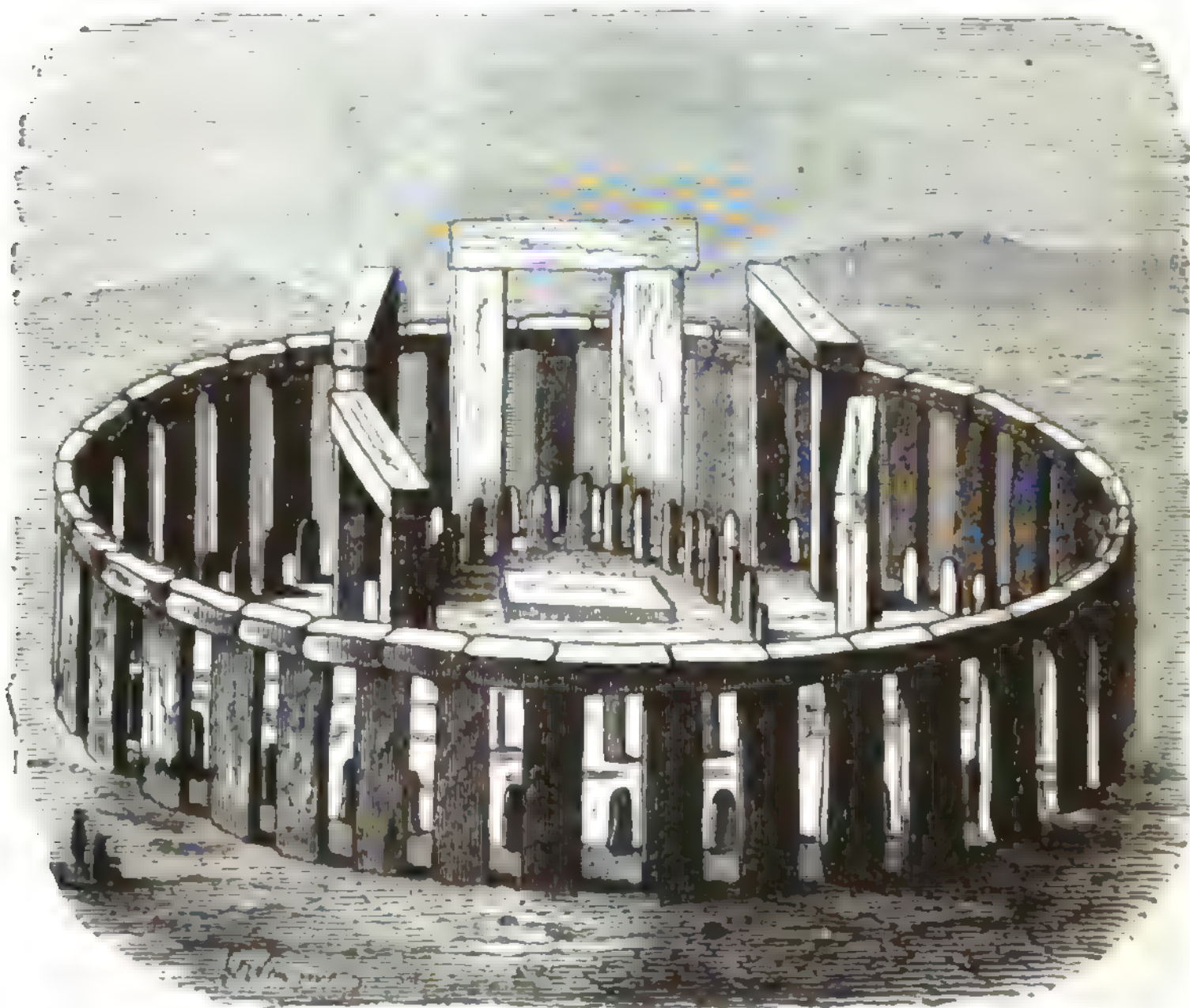


Fig. 114. — Monument de Stone-Henge, restauré d'après d'anciens dessins.

Le polissage de la pierre, l'invention du bronze, celle du fer marquent ses principales étapes sur la longue route qui se déroule jusqu'au seuil de l'histoire.

FIN

CATALOGUE

DES LIVRES

D'HISTOIRE NATURELLE

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE, PALÉONTOLOGIE,
BOTANIQUE, ZOOLOGIE,
ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE COMPARÉES,
PHYSIQUE, CHIMIE,

QUI SE TROUVENT CHEZ

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,

Rue Hautefeuille, 19

(PRÈS DU BOULEVARD SAINT-GERMAIN)

A PARIS.

NOTA. Une correspondance suivie avec l'Angleterre, l'Espagne, l'Allemagne et l'Amérique, permet à MM. J.-B. BAILLIÈRE et FILS d'exécuter dans un bref délai toutes les commissions de librairie qui leur seront confiées. (*Écrire franco.*)

Tous les ouvrages portés dans ce Catalogue sont expédiés par la poste, dans les départements et en Algérie, *franco* et sans augmentation sur les prix désignés. — Prière de joindre à la demande des *timbres-poste* ou un *mandat* sur Paris.

Londres

HIPPOLYTE BAILLIÈRE, 219, REGENT STREET

Madrid

CARLOS BAILLY-BAILLIÈRE. PLAZA DE TOÑETE, 8.

N° 24.

MARS 1870

LIVRES DE FONDS.

- AMYOT.** Entomologie française. Rhyncotes. Paris, 1848, in-8 de 300 pages, avec 5 planches. 8 fr.
- BEAUMONT (Élie DE).** Leçons de géologie pratique, par ÉLIE DE BEAUMONT, membre de l'Institut. Paris, 1845-1869, 2 vol. in-8, avec 13 planches. 14 fr.
— Séparément, tome II. Paris, 1869, 1 vol. in-8 de 291 pages avec 4 pl. 5 fr.
- BENOIT (E.).** Traité élémentaire et pratique des manipulations chimiques, et de l'emploi du chalumeau, suivi d'un Dictionnaire descriptif des produits de l'industrie susceptibles d'être analysés. Paris, 1854, 1 vol. in-8, 444 p. (8 fr.) 3 fr.
- BERNARDI (A.).** Monographie des genres *Galatea* et *Fischeria*. Paris, 1860, in-4, 48 pages avec 9 planches (25 fr.). 15 fr.
- BERNARDI (A.).** Monographie du genre *Conus*. Paris, 1862, in-4, 24 p. 2 pl. col. (6 fr.). 4 fr.
- BLAINVILLE (H. M. DUCROTAY DE).** Ostéographie, ou Description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des Mammifères récents et fossiles, pour servir de base à la zoologie et à la géologie, par M. H. M. DUCROTAY DE BLAINVILLE, membre de l'Institut (Académie des sciences), professeur d'anatomie comparée au Muséum d'histoire naturelle. Ouvrage complet en 26 livraisons, Paris, 1839-1863, formant 4 vol. grand in-4 de texte et 4 vol. grand in-folio d'atlas, contenant 323 planches. (961 fr.) 700 fr.
— Reliure, dos en toile des 4 vol. in-4 et des 4 vol. in-folio. 40 fr.
- Voici le classement des monographies tel que l'avait établi M. de Blainville :
- T. I. Avec atlas de 50 pl. Étude sur la vie et les travaux de M. de Blainville. — A. De l'ostéographie en général. — PRIMATES, B. g. *Pithecius*; C. g. *Cebus*; D. g. *Lemur*; E. *Aye-Aye*; F. *Primates vivants et fossiles*. — SECUNDATES, G. *Cheiroptères*, g. *Vespertilio*; H. *Insectivores*, g. *Talpa*, *Sorex*, *Erinaceus*.
T. II. Avec atlas de 117 pl. SECUNDATES, II. *Carnassiers*, généralités; J. g. *Phoca*; K. g. *Ursus*; L. g. *Subursus*; M. g. *Mustella*; N. g. *Viverra*; O. g. *Felis*; P. g. *Canis*; Q. g. *Hyæna*.
T. III. Avec atlas de 54 pl. QUATERNATES, R. *Gravigrades*, g. *Elephas*; S. g. *Dinotherium*; T. g. *Mastodons*; U. *Ongulogrades*, g. *Hyrax*; V. g. *Rhinocéros*; X. g. *Equus*.
T. IV. Avec atlas de 95 pl. Y. g. *Palaotherium* *Lophiodon*, etc.; Z. g. *Tapirus*; AA. g. *Hippopotamus*; BB. g. *Anoplotherium*; CC. g. *Camelus*; DD. *Molidentes*, g. *Bradypus*; EE. Explication de 41 pl. table alphabétique des matières.
- BLAINVILLE (H. M. D. de).** Mémoire sur les Bélemnites considérées zoologiquement et géologiquement. Paris, 1825, in-4, 136 pages, avec 3 planches. 6 fr.
- BLANCHARD (E.).** Les Poissons des eaux douces de la France. Anatomie, Physiologie, Description des espèces, Mœurs, Instincts, Industrie, Commerce, Ressources alimentaires, Pisciculture, Législation concernant la pêche, par Émile BLANCHARD, professeur au Muséum d'histoire naturelle, membre de l'Institut (Académie des sciences). Paris, 1866, 1 vol. gr. in-8 de 800 pages, avec 151 fig. (20 fr.) 12 fr.
- BLANCHARD (E.).** L'organisation du règne animal. Paris, 1852-1866. Livraisons 1 à 38, gr. in-4 avec planches. Prix de chaque livraison. 6 fr.
- BOISDUVAL (J.-A.).** Essais sur une monographie des *Zygénides*, suivi du tableau méthodique des Lépidoptères d'Europe. Paris, 1829, in-8^e de 130 pages, avec une table des espèces de 104 pages et 8 planches coloriées. 6 fr.
- BOISSIER (E.).** Voyage botanique dans le midi de l'Espagne. Paris, 1839-1845, 2 vol. gr. in-4, avec 204 pl. col. (400 fr.) 300 fr.
- BONAPARTE (Ch. L.).** Iconographie des pigeons, non figurés par M^{re} Knip dans les deux volumes de MM. Temminck et Florent Prévost, par Ch. Lucien BONAPARTE. Ouvrage servant d'illustration à son Histoire naturelle des Pigeons. Paris, 1857, 1 vol. in-folio, avec 35 planches contenant 66 fig. coloriées, cart. (225 fr.) 120 fr.
- BONAPARTE (Ch. LUCIEN).** *Iconographia della fauna italica*. Roma, 1832-1844. 3 vol. in-fol., avec 180 pl. noires, cartonné (300 fr.). 70 fr.
Le même, figures coloriées. 450 fr.
- BONAPARTE (Ch. LUCIEN) ET SCHLEGEL.** Monographie des Loxiens. 1850, in-4, avec 54 pl. coloriées (80 fr.). 30 fr.
- † **BOURGUIGNAT (J. R.).** Les Spicifères malacologiques. Paris, 1 vol. in-8, avec 15 planches en partie coloriées. 25 fr.

BOURJOT SAINT-HILAIRE. *Histoire naturelle des Perroquets.* Tome III, pour faire suite à la publication de Levaillant, contenant les espèces laissées inédites. Paris, 1837-38, 1 vol. in-folio jésus avec 111 pl. coloriées, cart. (435 fr.) 200 fr.

Le même, in-4 (248 fr.) 150 fr.

Voyez SOUANCE, *Iconographie des Perroquets*, formant le tome IV.

BOWDICH (E.-E.). *Excursions dans les Iles de Madère et de Porto-Santo*, traduit de l'anglais, avec notes de MM. CUVIER et DE HUMBOLDT. Paris, 1826, 1 vol. in-8, et atlas in-4 de 22 pl. (25 fr.) 10 fr.

BRARD (C. P.). *Description historique d'une collection de minéralogie appliquée aux arts.* In-8 (2 fr.) 1 fr.

BREHM. *La vie des Animaux Illustrée*, ou description populaire du règne animal, par A.-E. BREHM. Édition française, revue par Z. GRABE. Caractères, mœurs, instincts, habitudes et régime, chasses, combats, captivité, domesticité, acclimatation, usages et produits. 400 livraisons composées chacune de 16 colonnes; illustrées de 1500 fig. intercalées dans le texte, et de 80 planches tirées hors texte sur papier teinté.

En vente, ouvrage complet, LES MAMMIFÈRES, 2 vol. grand in-8 avec 800 fig. et 40 pl. broché. 21 fr.

— Cartonné en toile, doré sur tranches, avec fers spéciaux. 28 fr.

— Relié en demi-marquin, doré sur tranches. 30 fr.

En cours de publication, LES OISEAUX, 200 livraisons grand in-8 de texte avec 20 livraisons de planches

Il paraît 2 livraisons à 10 cent. par semaine, et une série de livraisons toutes les cinq semaines, au prix de 1 fr. à Paris, 1 fr. 20 dans les départements, *franco* par la poste. — Les 80 planches sur papier teinté forment 20 livraisons à 10 cent., avec couverture imprimée, et sont publiées concurremment avec le texte. — On souscrit pour 10 séries avec les 3 livraisons de planches correspondantes, soit 10 fr. 50 pour Paris, et 12 fr. 50 pour les départements.

BREMSER. *Traité zoologique et physiologique des vers intestinaux de l'homme*, traduit de l'allemand par M. Grundler. Revu et augmenté par M. de Blainville. Paris, 1837, avec atlas in-4 de 13 planches (13 fr.) 7 fr.

BRESCHET (G.). *Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe et sur l'audition dans l'homme et les animaux vertébrés.* Paris, 1836, in-4, avec 13 planches. 5 fr.

BRESCHET (G.). *Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe des poissons.* Paris, 1838, in-4, avec 17 planches. 5 fr.

BRONGNIART (Ad.). *Énumération des genres de plantes cultivées au Muséum d'histoire naturelle de Paris*, suivant l'ordre établi dans l'Ecole de botanique, par Ad. BRONGNIART, professeur au Muséum d'histoire naturelle, membre de l'Institut, etc. *Deuxième édition*, avec une *Table générale alphabétique*, Paris, 1850, in-12. 3 fr.

Dans cet ouvrage, indispensable aux botanistes et aux personnes qui veulent visiter avec fruit l'Ecole du jardin botanique, M. Ad. Brongniart s'est appliqué à indiquer, non-seulement les familles dont il existe des exemples cultivés au Muséum d'histoire naturelle, mais même celles en petit nombre qui n'y sont pas représentées, et dont la structure est suffisamment connue pour qu'elles aient pu être classées avec quelque certitude. La *Table alphabétique* comble une lacune que les botanistes regrettaient dans la première édition.

BRONGNIART. (Ad.). *Essai d'une classification naturelle des Champignons.* Paris, 1825, in-8, 99 pages avec 8 planches. 4 fr.

BRONGNIART. (Alex.). *Mémoire sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin et sur quelques terrains d'Italie, de France, d'Allemagne, etc.* Paris, 1823, in-4, avec II pl. (10 fr.) 3 fr.

BRUCKE. *Des couleurs au point de vue physique, physiologique, artistique et industriel*, par E. BRUCKE, professeur à l'Université de Vienne, traduit par P. SCHÜTZENBERGER. Paris, 1866, in-18 jésus, VI, 344 pages, avec 46 figures. 4 fr.

CAILLIAUD (Fr.). *Mémoire sur les Mollusques perforants.* Harlem, 1836, in-4, 58 p., avec 3 planches. 8 fr.

CANTÈNER (L. P.). *Catalogue des Lépidoptères du département du Var.* Paris, 1833, in-8, 29 pages. 1 fr. 50

CARUS (C. C.). *Traité élémentaire d'anatomie comparée*, traduit de l'allemand et précédé d'une *esquisse historique et bibliographique de l'anatomie comparée*, par A. J. L. JOURDAN. Paris, 1835, 3 vol. in-8 avec atlas de 31 pl. in-4 (34 fr.) 10 fr.

CASSINI (Henri). *Opuscules phytologiques.* Paris, 1826-1834, 3 vol. in-8, avec 12 planches (20 fr.) 15 fr.

- CASTELNAU.** Essai sur le système altural de l'Amérique septentrionale. 1 vol. in-4, avec 27 planches (25 fr.). 15 fr.
- CAUVET.** Nouveaux Éléments d'histoire naturelle médicale, par D. CAUVET, professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie. Paris, 1869, 2 vol. in-18 jésus d'environ 600 pages, avec 800 figures. 12 fr.
- CHATIN (G. A.).** Anatomie comparée des végétaux, par G. A. CHATIN, professeur de botanique à l'École de pharmacie de Paris, 1836-1867. Se publie par livraisons de 48 pages et 10 planches gravées, grand in-8. Prix de la livraison. 7 fr. 50
Les livraisons 1 à 13 sont en vente. Les livraisons 1, 2 traitent des plantes aquatiques. Les livraisons 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13 traitent des plantes parasites.
- CHAUBARD et BORY DE SAINT-VINCENT.** Nouvelle Flore du Péloponèse et des Cyclades. Paris, 1838, in-folio, 90 pages, avec 42 planches (75 fr.). 40 fr.
- CHAUDOIR.** Mémoires sur quelques genres et espèces de la famille des Carabiques. Moscou, 1837, 1838, 1842, 6 mémoires en 1 vol. in-8. 4 fr.
- CHAUVEAU (A.).** Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques, par A. CHAUVEAU, professeur à l'école vétérinaire de Lyon. Deuxième édition, revue et augmentée avec la collaboration de M. ARLOING. Paris, 1870-71, 1 vol. in-8 avec 200 fig. En vente : 1^{re} partie, comprenant l'ostéologie, l'arthrologie et la myologie. Paris, 1870, gr. in-8 de 352 p. avec 125 fig. Prix de l'ouvrage complet. 18 fr.
- CHEVREUL.** Des couleurs et de leurs applications aux arts industriels à l'aide des cercles chromatiques, par E. CHEVREUL, directeur des teintures à la manufacture des Gobelins, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris, membre de l'Institut. Paris, 1864, in-fol., avec 27 planches coloriées. Cartonné. 30 fr.
Table des planches. — Spectre (1). — Gammes de tons bleus (1). — Zones circulaires des couleurs (2). — Cercles chromatiques (10). — Gammes chromatiques (13).
- COLIN (G.).** Traité de physiologie comparée des animaux. Deuxième édition. Paris, 1870, 2 vol. in-8 avec 150 fig.
- COLLADON.** Histoire naturelle et médicale des Casses, et particulièrement de la casse et des séné employés en médecine. Montpellier, 1816, in-4, avec 19 pl. 6 fr.
- COMTE.** Cours de philosophie positive, par Auguste COMTE, répétiteur d'analyse transcendante et de mécanique rationnelle à l'École polytechnique. Deuxième édition, augmentée d'une préface, par E. LITTRÉ, et d'une table alphabétique des matières. Paris, 1864, 6 vol. in-8. 45 fr.
Tome I, Préliminaires généraux et philosophie mathématique. — Tome II, Philosophie astronomique et Philosophie physique. — Tome III, Philosophie chimique et Philosophie biologique. — Tome IV, Philosophie sociale (partie dogmatique). — Tome V, Philosophie sociale (partie historique) : état théologique et état métaphysique. — Tome VI, Philosophie sociale (complément de la partie historique) et conclusions générales.
- COMTE (A.).** Principes de philosophie positive, par Auguste COMTE, précédés de la préface d'un disciple par E. LITTRÉ. Paris, 1868, 1 vol. in-18 jés. de 200 p. 2 fr. 50
- COQUAND (H.).** Monographie du genre ostrea. Terrain crétacé. Marseille, 1869, gr. in-8 de 215 pages et atlas de 75 planches gr. in-4. 80 fr.
- COQUAND (H.).** Traité des roches. Paris, 1857, 1 v. in-8 de 423 p. avec 72 fig. 7 fr.
- † **COQUAND (H.).** Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du département de la Charente. Besançon, 1858. — Marseille, 1862, 2 vol. in-8, avec fig. et une carte col. 24 fr.
Séparément le tome II. 12 fr.
- † **COQUAND (H.).** Géologie et paléontologie de la région sud de la province de Constantine. Marseille, 1862, 1 vol. in-8 de 343 p., avec 40 planches. 40 fr.
- † **COQUAND.** Monographie paléontologique de l'étage aptien de l'Espagne. Marseille, 1866, in-8, 222 pages, avec atlas gr. in-8 de 28 pl. lith. 30 fr.
- † **COTTEAU (G.).** Études sur les Echinides fossiles du département de l'Yonne; tome I. Terrain jurassique, 1849-1856. 1 vol. in-8, accompagné de 46 pl. 25 fr.
— Le tome II, Terrain crétacé. En vente, livr. 1 à 10. Prix de chacun. 75 c.
- † **COTTEAU (G.) et TRIGER.** Echinides du département de la Sarthe. Paris, 1857-1869. 1 vol. gr. in-8 de 436 pages avec un atlas de 65 planches et 10 tableaux dont 2 coloriées. 67 fr. 50
— Séparément, livraison 9, in-8 avec pl. et tableaux. 7 fr. 50
- CUVIER (G.).** Les Oiseaux, décrits et figurés d'après la classification de Georges CUVIER, mise au courant des progrès de la science. Paris, 1870, 1 vol. in-8 avec 72 planches contenant 464 fig. noires, 30 l. Figures coloriées. 50 fr.

CUVIER (G.). Les Mollusques. Paris, 1868, 1 vol. in-8 avec 36 pl. contenant 520 fig. noires, 15 fr.; — fig. coloriées. 25 fr.

CUVIER (G.). Les Vers et les Zoophytes. Paris, 1869, 1 vol. in-8 avec 37 planches, contenant 530 figures noires, 15 fr.; — 1 fig. coloriées. 25 fr.

CUVIER (G.). Recueil des éloges historiques, Paris, 1819-1827, 3 vol. in-8 (18 fr.). 40 fr.

CUVIER (G.). Iconographie du règne animal, par F. F. GUÉRIN-MÈNEVILLE. Paris, 1829-1844. Ouvrage complet, publié en 50 livraisons (dont les 45 premières comprennent 450 planches, les 5 dernières comprennent le texte descriptif) relié en 7 vol. grand in-4. Fig. coloriées. 400 fr.

— Le même. 3 vol. gr. in-8. Fig. coloriées. 360 fr.

— Le même, texte seul (livr. 46 à 50). 2 vol. gr. in-8, ensemble 916 pages. 30 fr.

— Le même, texte seul, 2 vol. gr. in-4. 40 fr.

Les planches sont ainsi distribuées : Mammifères, 52 pl. — Oiseaux, 70 pl. — Reptiles, 30 pl. — Poissons, 70 pl. — Mollusques, 38 pl. — Crustacés, 36 pl. — Arachnides, 6 pl. — Annélides, 11 pl. — Zoophytes, 25 pl.

CUVIER (G.) et VALENCIENNES. Histoire naturelle des Poissons. Paris, 1829-1849.

Ouvrage complet, 22 vol. avec 3 volumes d'atlas contenant 650 pl. publiés en 35 livraisons. Prix d'un vol. et d'un cahier de 15 à 20 pl. in-8, fig. noires. (13 fr. 50).

— L'ouvrage complet. (375 fr.) 480 fr.

— Le même, texte et pl. in-8, fig. col. (23 fr. 50). — L'ouvrage complet. (725 fr.) 350 fr.

— Le même, texte et pl. in-4, fig. col. (28 fr.). — L'ouvrage complet. (876 fr.) 450 fr.

Nous pourrions fournir des volumes séparés in-8 et in-4, planches noires ou coloriées au prix de : 1 vol. in-8 et 1 cahier de pl. in-8, noires. 6 fr.

1 vol. in-8 et 1 cahier de pl. in-8 col. 10 fr.

1 vol. in-8 et 1 cahier de pl. in-4, noires. 11 fr.

1 vol. in-4 et 1 cahier de pl. in-4, col. 15 fr.

Les cahiers supplémentaires de planches seront vendus en proportion.

DAVAINE (C.). Traité des entozoaires et des maladies vermineuses de l'homme et des animaux domestiques. Ouvrage couronné par l'Institut de France. Paris, 1860, 1 vol. in-8 de 950 pages, avec 88 fig. 12 fr.

DE CANDOLLE (A. P.). Collection de mémoires pour servir à l'histoire du règne végétal. Paris, 1828-1838, 10 parties en un vol. in-4, avec 99 planches. 30 fr.

Cette importante publication, servant de complément à quelques parties du *Prodromus regni vegetabilis*, comprend :

1^{re} Famille des Mélastomacées, avec 10 pl.; — 2^{de} Famille des Crassulacées, avec 13 pl.; — 3^e et 4^e Familles des Onagracées et des Paronychiées, avec 9 pl.; — 5^e Famille des Ombellifères, avec 19 pl.; — 6^e Famille des Lamiacées, avec 12 pl.; — 7^e Famille des Valérianées, avec 4 pl.; — 8^e Famille des Cactées, avec 12 pl.; — 9^e et 10^e Famille des Composées, avec 19 planches.

Chacun des six derniers mémoires se vend séparément. 4 fr.

DEGLAND et GERBE (Z.). Ornithologie européenne, ou Catalogue descriptif, analytique et raisonné des oiseaux observés en Europe. Deuxième édition entièrement refondue. Paris, 1867, 2 vol. in-8. 24 fr.

DE LA RIVE. Traité d'électricité théorique et appliquée, par A. A. DE LA RIVE, membre de l'Institut de France. Paris, 1854-1858, 3 vol. in-8, avec 450 fig. 27 fr.

— Séparément, les tomes II et III. — Prix de chaque volume. 9 fr.

DELGADO (J. F. N.). Da existencia do homem no nosso em tempos mui remotos provada pelo estudo das cavernas. — I. Noticia acerca das grutas da Cesareda, avec la traduction française de Dalhanty. Lisbon, 1867, gr. in-4°, 130 p. et 3 pl. 8 fr.

† **DESFONTAINES. Flora atlantica, sive Historia plantarum quæ in Atlante, agro Tunetano et Algeriensi crescunt.** Paris, an VII. 2 vol. in-4, avec 261 planches. 70 fr.

DESHAYES (G. P.). Description des coquilles fossiles des environs de Paris. Paris, 1824-1837, 3 vol. in-4, avec 166 pl. (180 fr.) 150 fr.

DESHAYES (G. P.). Description des Animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris, pour servir de supplément à la Description des coquilles fossiles des environs de Paris, comprenant une revue générale de toutes les espèces actuellement connues. Ouvrage complet publié en 50 livraisons. Paris, 1857-1863, 3 vol. in-4 de texte et 2 vol. d'atlas, comprenant 196 pl. lith. 250 fr.

- DESHAYES (G. P.).** *Conchyliologie de l'île de la Réunion (Bourbon)*. Paris, 1863, gr. in-8, 144 pages, avec 14 planches coloriées. 10 fr.
- † **DICTIONNAIRE DES SCIENCES NATURELLES**, par les professeurs du Muséum d'histoire naturelle de Paris, sous la direction de G. et de FR. CUVIER. 61 vol. in-8, avec atlas, 12 vol. in-8, contenant 1220 pl. figures noires (670 fr.). 175 fr.
— Avec atlas, figures coloriées (1200 fr.). 350 fr.
- D'ORBIGNY (Alc.).** *Coquilles et Echinodermes fossiles de Colombie (Nouvelle-Grenade)*, recueillis de 1821 à 1833, par M. BOUSSINGAULT. 1 vol., in-4, avec 6 planches (15 fr.). 7 fr. 50
- DROUET (H.).** *Énumération des mollusques terrestres et fluviatiles vivants de la France continentale*. Liège, 1855, gr. in-8, 53 pages. 2 fr. 50
- DUCHARTRE.** *Éléments de Botanique* comprenant l'anatomie, l'organographie, la physiologie des plantes, les familles naturelles et la géographie botanique, par P. DUCHARTRE, membre de l'Institut (Académie des sciences), professeur à la Faculté des sciences de Paris. Paris, 1867, 1 vol. in-8 de 1028 pages, avec 510 fig. dessinées d'après nature par A. Riocreux, cart. 18 fr.
- (C'est un livre commode et instructif pour ceux qui abordent l'étude des plantes, indispensable aux élèves des lycées et aux étudiants qui se préparent aux examens du baccalauréat et de la licence, utile même, dans une certaine mesure, aux botanistes qui n'ont pas étudié les végétaux au point de vue de leur structure, de leur organisation et de leur vie, aussi attentivement qu'à celui de la détermination de leurs espèces et des caractères qui distinguent celles-ci.)
- DUGÈS (Ant.).** *Mémoire sur la conformité organique dans l'échelle animale*. Paris, 1832, in-4, avec 6 planches. 4 fr.
- DUGÈS (Ant.).** *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens. Ouvrage couronné par l'Institut de France*. Paris, 1834, in-4, avec 20 pl. gravées. 10 fr.
- † **DUMÉRIL (A. M. C.).** *Entomologie analytique. Histoire générale, classification naturelle et méthodique des Insectes, à l'aide de tableaux synoptiques*. Paris, 1860, 2 vol. in-4, avec environ 500 fig. 25 fr.
- DUMOLIN (J. B.).** *Flore poétique ancienne, ou Étude sur les plantes les plus difficiles à reconnaître des poètes anciens, grecs et latins, avec des notes critiques et littéraires*. Paris, 1856, in-8, 320 pages. 6 fr.
- DUTROCHET.** *Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux*, par H. DUTROCHET, membre de l'Institut. Avec cette épigraphe : « Je considère comme non avenu tout ce que j'ai publié précédemment sur ces matières qui ne se trouve point reproduit dans cette collection. » Paris, 1837, 2 forts vol. in-8, avec atlas de 30 planches gravées. (24 fr.) 6 fr.
- DUVAL-JOUVE (J.).** *Histoire naturelle des Equisetum de la France*. Paris, 1864, 1 vol. in-4, viii-296 pages, avec 10 pl. en partie coloriées et 38 fig. 20 fr.
- EXPÉDITION SCIENTIFIQUE EN MORÉE**, par BORY DE SAINT-VINCENT.
— *Géologie et minéralogie*. In-4° avec atlas de 12 planches in-fol. (65 fr.). 30 fr.
— *Botanique*. In-4, 367 pages et atlas in-fol. de 38 planches, dont 2 colonnes (103 fr.). 50 fr.
- † **FATIO (V.).** *Faune des Vertébrés de la Suisse. Tome I, Histoire naturelle des mammifères*. Genève et Bâle, 1869, 1 vol. in-8 avec 8 pl. dont 5 coloriées. 16 fr.
- FÉRUSSAC.** *Mémoires géologiques sur les terrains formés sous l'eau douce par les débris fossiles des mollusques vivant sur la terre ou dans l'eau non salée*. Paris, 1814, in-4 de 76 pages. 2 fr. 50
- FÉRUSSAC.** *Concordance systématique pour les mollusques terrestres et fluviatiles de la Grande-Bretagne*. Paris, 1820, in-4, 20 pages. 1 fr. 25
- FÉRUSSAC.** *Notice sur les Éthérées trouvées dans le Nil par M. Caillaud*. Paris, 1823, in-4, 20 pages. 1 fr. 25
- FÉRUSSAC.** *Monographie des espèces vivantes et fossiles du genre Ménélopède, et observations géologiques à leur sujet*. Paris, 1823, in-4, 36 pag., avec 2 pl. 2 fr.
- FÉRUSSAC.** *Catalogue de la collection des Coquilles formée par M. de FéruSSac*. Paris, 1837, in-8, 24 p. 75 c.

† **FÉRUSSAC et DESHAYES (G. P.). Histoire naturelle générale et particulière des mollusques**, tant des espèces qu'on trouve aujourd'hui vivantes que des dépouilles fossiles de celles qui n'existent plus, classés d'après les caractères essentiels que présentent ces animaux et leurs coquilles. *Ouvrage complet en 42 livraisons*, chacune de 6 planches in-folio, gravées et coloriées d'après nature avec le plus grand soin. Paris, 1820-1851, 4 vol. in-folio, dont 2 volumes de chacun 400 pages de texte et 2 volumes contenant 247 planches gravées et coloriées. (1250 fr.) 490 fr.

— *Le même*, 4 vol. grand in-4, avec 247 planches noires. Au lieu de 800 fr. 200 fr.

Demi-reliure, dos de maroquin des 4 vol. in-fol., 40 fr. — Cartonnage. 24 fr.

— des 4 vol. gr. in-4, 24 fr. — Cartonnage. 16 fr.

Les personnes auxquelles il manquerait des livraisons (jusques et y compris la 34^e) pourront se les procurer séparément, savoir :

1^o Les livraisons in-folio, figures coloriées, au lieu de 30 fr., à raison de 45 fr.

2^o Les livraisons in-4, figures noires, au lieu de 13 fr., à raison de 6 fr.

Chacune des livraisons nouvelles (de 35 à 42) se compose : 1^o de 72 pages de texte in-folio ; 2^o de 6 planches gravées, imprimées en couleur et retouchées au pinceau avec le plus grand soin. Prix de chaque livraison. 30 fr.

Prix de chaque livraison in-4, avec les planches en noir. 13 fr.

M. Deshayes a publié les livraisons 29 à 42 ; elles comprennent :

1^o 85 planches qui ont comblé les lacunes laissées par M. de Férussac dans l'ordre des numéros, complété plusieurs genres et fait connaître quelques espèces récentes ;

2^o Le texte (T. I^{er} complet, 402 pages. — T. II, 1^{re} partie. Nouvelles additions à la famille des Lithaces, 24 pages. — Historique, p. 129 à 184. — T. II, 2^e partie, 260 p.). Ce texte de M. Deshayes présente la description de toutes les espèces figurées dans l'ouvrage ;

3^o Une table générale alphabétique de l'ouvrage ;

4^o Une table de classification des 247 planches, à l'aide de laquelle tous les possesseurs de l'ouvrage pourront vérifier si leur exemplaire est complet ou ce qui lui manque.

† **FÉRUSSAC et D'ORBIGNY (Alc.). Histoire naturelle générale et particulière des céphalopodes acétabulifères vivants et fossiles**, comprenant la description zoologique et anatomique de ces mollusques, des détails sur leur organisation, leurs mœurs, leurs habitudes et l'histoire des observations dont ils ont été l'objet depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours. Paris, 1836-1848. 2 vol. in-folio dont un de 144 planches coloriées, cartonnés. Prix, au lieu de 800 francs. 120 fr.

— *Le même ouvrage*, 2 vol. grand in-4, dont un de 144 pl. color., cartonnés. 80 fr.

Ce bel ouvrage est complet ; il a été publié en 21 livraisons. Les personnes qui n'auraient pas reçu les dernières livraisons pourront se les procurer séparément, savoir : l'édition in-4, à raison de 8 fr. la livraison ; l'édition in-folio, à raison de 12 fr. la livraison.

FLOURENS (P.). Recherches expérimentales sur les fonctions et les propriétés du système nerveux. Deuxième édition. Paris, 1842, in-8. (7 fr. 50.) 3 fr.

FLOURENS (P.). Mémoires d'anatomie et de physiologie comparées, contenant des recherches sur 1^o les lois de la symétrie dans le règne animal ; 2^o le mécanisme de la rumination ; 3^o le mécanisme de la respiration des poissons ; 4^o les rapports des extrémités antérieures et postérieures de l'homme, les quadrupèdes et les oiseaux. Paris, 1844, 1 vol. grand in-4, avec 8 planches coloriées. (18 fr.) 9 fr.

FLOURENS (P.). Théorie expérimentale de la formation des os. Paris, 1847, in-8, avec 7 planches gravées. (7 fr. 50) 3 fr.

FROMENTEL (E. DE). Polyptères coralliens des environs de Gray, considérés dans leurs rapports avec ceux des bassins coralliens de la France et dans leur développement. Caen, 1864, in-4, 38 pages, avec atlas de 15 pl. 10 fr.

GALL. Sur les fonctions du cerveau et sur celles de chacune de ses parties, avec des observations sur la possibilité de reconnaître les instincts, les penchants, les talents ou les dispositions morales et intellectuelles des hommes et des animaux, par la configuration de leur cerveau et de leur tête. Paris, 1825, 6 vol. in-8. (42 fr.) 15 fr.

† **GALL et SPURZHEIM. Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier**, par F. GALL et SPURZHEIM, 4 vol. in-folio de texte et atlas de 100 planches gravées, cartonnés. (400 fr.) 150 fr.

Le même, 4 vol. in-4 et atlas in-folio de 100 planches gravées. (400 fr.) 120 fr.

Il ne reste que très-peu d'exemplaires de cet important ouvrage, que nous offrons avec une réduction des trois quarts sur le prix de publication.

- † GAUBIL. Catalogue synonymique des Coléoptères d'Europe et d'Algérie. Paris, 1849, 1 vol. in-8. (12 fr.) 6 fr.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE. Histoire générale et particulière des Anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux, ouvrage comprenant des recherches sur les caractères, la classification, l'influence physiologique et pathologique, les rapports généraux, les lois et causes des Monstruosités, des variétés et vices de conformation ou *Traité de tératologie*, par Isid. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle. Paris, 1832-1836. 3 vol. in-8 et atlas de 20 planches lithographiées. 27 fr.
— Séparément les tomes II et III. 16 fr.
- GERBE (Z.). Voy. BREHM, DEGLAND.
- GERMAIN (de Saint-Pierre). Nouveau Dictionnaire de botanique, comprenant la description des familles naturelles, les propriétés médicales et les usages économiques des plantes, la morphologie et la biologie des végétaux (étude des organes et étude de la vie), par E. GERMAIN (de Saint-Pierre), président de la Société botanique de France. Paris, 1870, 1 vol. in-8 de xvi-1388 pages avec 1640 fig. 25 fr.
- GERVAIS (PAUL). Histoire naturelle des Iles Canaries. Reptiles. Paris, 1844, in-folio, 20 pages, avec 1 planche. 4 fr.
- GERVAIS (P.) et VAN BENEDEN. Zoologie médicale. Exposé méthodique du règne animal, basé sur l'anatomie, l'embryogénie et la paléontologie, comprenant la description des espèces parasites employées en médecine, de celles qui sont venimeuses et de celles qui sont espèces de l'homme et des animaux, par Paul GERVAIS, professeur au Muséum d'histoire naturelle, et J. VAN BENEDEN, professeur de l'Université de Louvain. Paris, 1859, 2 vol. in-8, avec figures. 15 fr.
- GIRARD (M.). Les Insectes, *Traité élémentaire d'Entomologie*, par Maurice GIRARD, président de la Société entomologique de France. Paris, 1870, 1 vol. gr. in-8, d'environ 800 pages, avec atlas de 115 pl. gravées et coloriées.
- GODRON (D. A.). De l'espèce et des races dans les êtres organisés, et spécialement de l'unité de l'espèce humaine. Paris, 1859, 2 vol. in-8. 12 fr.
- GOMES (B. Ant.). Flore fossile du terrain carbonifère des environs du Porto, Serra do Bussaco, et Moinho d'Ordem près d'Alcacer do Sal, texte portugais-français. Lisbonne, 1865, in-4, 46 p. et 6 pl. 6 fr.
- GORY (H.) et PERCHERON (A.). Monographie des Cétolines et genres voisins. Paris, 1832-1836, 15 livraisons formant un vol. in-8, avec 77 pl. coloriées. 60 fr.
- GUERIN-MENEVILLE (F. E.) et PERCHERON (A.). Genera des Insectes, ou Exposition détaillée de tous les caractères propres à chacun des genres de cette classe d'animaux. Paris, 1835-1838, in-8 avec 60 planches coloriées. 20 fr.
- GUIBOUT. Histoire naturelle des drogues simples, ou Cours d'histoire naturelle professé à l'École de pharmacie de Paris, par J. B. GUIBOUT, professeur à l'École de pharmacie, membre de l'Académie impériale de médecine. Sixième édition, corrigée et augmentée par G. PLANCHON, professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris. Paris, 1869-70, 4 vol. in-8, avec 1024 fig. 36 fr.
- HUMBOLDT. De distributione geographica plantarum, secundum cœli temperiem et altitudinem montium. Parisiis, 1817, in-8, avec carte coloriée. 6 fr.
- HUXLEY. La place de l'homme dans la nature, par TH. HUXLEY, membre de la Société royale de Londres, traduit, annoté, précédé d'une introduction, et suivi d'un compte-rendu des travaux anthropologiques du Congrès d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, par EUG. DALLY. Paris, 1868, 1 vol. in-8 avec 68 fig. 7 fr.
- JOBERT (de Lamballe). Des appareils électriques des poissons électriques. Paris, 1858, in-8, avec atlas grand in-folio de 11 pl. 10 fr.
- JULIEN (Alph.). Des phénomènes glaciaires dans le plateau central de la France, en particulier dans le Puy-de-Dôme et le Cantal. Paris, 1869, in-8 de 104 pages avec 1 planche. 2 fr. 50
- JUSSIEU. Principes de la méthode naturelle des végétaux, par A. L. de JUSSIEU. Paris, 1824, in-8, 51 p. 4 fr.

KICKX (JEAN). *Flore cryptogamique des Flandres.* Œuvre posthume publiée par JEAN-JACQUES KICKX. Gand, 1867, 2 vol. grand in-8 de 500 pages. 20 fr.

† **KIENER (L. C.).** *Species général et iconographie des Coquilles vivantes*, publiés par monographies, comprenant la collection du Muséum d'histoire naturelle de Paris, la collection de Lamarck, celle de M. B. Delessert. Livr. 1 à 138. Prix de chacune, de 6 pl. col., et 24 p. de texte, gr. in-8, fig. col. 6 fr. — In-4, fig. col. 12 fr.

I. Famille des Enroulées (genres Porcelaine, 57 pl.; Ovule, 6 pl.; Tarière, 1 pl.; Ancillaire, 6 pl. Cône, 114 pl.).

II. Famille des Columellaires (genres Mitre, 34 pl.; Volute, 52 pl.; Marginelle, 13 pl.).

III. Famille des Ailées (genres Rostellaire, 4 pl.; Pterocère, 10 pl.; Strombe, 34 pl.).

IV. Famille des Canalifères, 1^{re} partie (genres Cérîte, 32 pl.; Pleurotome, 27 pl.; Fuseau, 31 pl.).

V. Famille des Canalifères, 2^e partie (genres Pyrule, 15 pl.; Fasciolaire, 13 pl.; Turbinelle, 21 pl.; Cancellaire, 9 pl.).

VI. Famille des Canalifères, 3^e partie (genres Rocher, 47 pl.; Triton, 18 pl.; Ranelle, 15 pl.).

VII. Famille des Purpurifères, 1^{re} partie (genres Cassidaire, 2 pl.; Casque, 16 pl.; Tonne, 5 pl.; Harpe, 6 pl.; Pourpre, 46 pl.).

VIII. Famille des Purpurifères, 2^e partie (genres Colombelle, 16 pl.; Buccin, 31 pl.; Éburne, 3 pl.; Struthiolaire, 2 pl.; Vis, 14 pl.).

IX. Famille des Turbinacées (genres Turritelle, 14 pl.; Scalaire, 7 pl.; Cadran, 4 pl.; Roulette, 3 pl.; Dauphinule, 4 pl.; Phasianelle, 5 pl.).

X. Famille des Plicacées (genres Tornatelle, 1 pl.; Pyramidelle, 2 pl.; Troque, 49 pl.; Turbo, 38 pl.).

XI. Famille des Myaires (genre Thracie, 2 pl.).

KONINCK (L. de). *Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique.* Liège, 1844. 2 vol. in-4 dont un de 69 planches. 60 fr.

— Supplément, 1851, in-4 de 76 pages, avec 5 planches. 8 fr.

Cet important ouvrage comprend : 1^o les Polypiers, 2^o les Radiaires, 3^o les Annélides, 4^o les Mollusques céphalés et acéphales, 5^o les Crustacés, 6^o les Poissons, divisés en 85 genres et 434 espèces. C'est un des ouvrages que l'on consultera avec le plus d'avantage pour l'étude comparée de la géologie et de la conchyliologie.

LACAZE DU THIERS. *Histoire naturelle du corail, organisation, reproduction, pêche en Algérie, industrie et commerce*, par M. H. LACAZE DU THIERS, professeur à la Faculté des sciences de Paris. *Ouvrage couronné par l'Académie des sciences.*

Paris, 1864, gr. in-8 de xxvi-372 pages, avec 20 pl. gravées et coloriées. 30 fr.

LA FRESNAYE. *Contributions à l'Ornithologie*, par le baron F. DE LA FRESNAYE.

Paris, 1832-1855, 1 vol. in-8, avec planches. 6 fr.

LAMARCK (J. B. P. A.). *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Deuxième édition*, par G. P. DESHAYES et H. MILNE EDWARDS. Paris, 1835-1845, 11 vol. in-8. 88 fr.

Cet ouvrage est distribué ainsi : t. I. *Introduction, Infusoires*; t. II, *Polypiers*; t. III, *Radiaires, Tuniciers, Vers, Organisation des insectes*; t. IV, *Insectes*; t. V, *Arachnides, Crustacés, Annélides, Cirrhipèdes*; t. VI, VII, VIII, IX, X, XI, *Histoire des Mollusques.*

Dans cette nouvelle édition, M. DESHAYES s'est chargé de revoir et de compléter l'*Introduction, l'Histoire des Mollusques* et des *Coquilles*; M. MILNE EDWARDS, les *Infusoires, les Polypiers, les Zoophytes, l'organisation des Insectes, les Arachnides, les Crustacés, les Annélides, les Cirrhipèdes*; M. F. DUJARDIN, les *Radiaires, les Échinodermes* et les *Tuniciers*; M. NORDMANN (de Berlin), les *Vers*, etc.

— Séparément, les tomes VI à XI, ou *Histoire naturelle des Mollusques*, 6 v. in-8. 48 fr.

LANOTTE (Martial). *Catalogue des plantes vasculaires de l'Europe centrale*, comprenant la France, la Suisse, l'Allemagne. Paris, 1847, in-8 de 104 pages. 2 fr. 50

LARTET (Ed.) et CHRISTY (H.). *Reliquiæ aquitanicæ*, being contributions to the archæology and palæontology of Perigord and the adjoining provinces of southern France. Paris, 1866-1869, in-4 avec pl. lith. Parties I à IX; chaque part. 4 fr. 25

L'ouvrage doit former 20 livraisons composées chacune de 3 feuilles de texte et 6 pl.

LAURENT (P.). *Études physiologiques sur les animalcules des infusions végétales, comparés aux organes élémentaires des végétaux.* Nancy, 1854-1858, 2 vol. in-4 avec pl. lith. (40 fr.) 15 fr.

— Séparément, le tome II, 1858, in-4 avec 24 planches. (20 fr.) 9 fr.

LAVY (JEAN). *État général des végétaux originaires, ou Moyen pour juger, même de son cabinet, de la salubrité de l'atmosphère, de la fertilité du sol et de la propriété des habitants dans toutes les localités de l'univers.* Paris, 1830, in-8, 408 pag. 3 fr.

LECANU. *Éléments de géologie*, par L. R. LECANU, professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris. *Seconde édition.* Paris, 1857, 1 vol. in-18 jésus. 3 fr.

- LECOQ (H.).** *Éléments de géographie physique et de météorologie*, ou Résumé des notions acquises sur les grandes lois de la nature, servant d'introduction à l'Étude de la géologie, par H. LECOQ, professeur à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand. Paris, 1836, 1 vol. in-8, avec 4 planches gravées. (9 fr.) 3 fr.
- LECOQ (H.).** *Éléments de géologie et d'hydrographie*, ou Résumé des notions acquises sur les grandes lois de la nature, faisant suite et servant de complément aux *Éléments de géographie physique et de météorologie*. Paris, 1838, 2 volumes in-8, avec 8 planches (13 fr.) 5 fr.
- LECOQ (H.).** *Des Glaciers et des Climats*, ou des Causes atmosphériques en géologie, 1847, in-8, 556 pages (7 fr. 50). 4 fr.
- LECOQ (H.).** *Études sur la Géographie botanique de l'Europe*, et en particulier sur la végétation du plateau central de la France. Paris, 1854-58, 9 vol. gr. in-8, avec 3 planches coloriées. 72 fr.
- LECOQ (H.).** *Les époques géologiques de l'Auvergne*. Paris, 1867, 5 vol. gr. in-8, avec 170 pl. ou fig. noires et coloriées et des autographes. 30 fr.
- LECOQ (H.) et JUILLET.** *Dictionnaire raisonné des termes de botanique et des familles naturelles*, contenant l'étymologie et la description détaillée de tous les organes, leur synonymie et la définition des adjectifs qui servent à les décrire; suivi d'un vocabulaire des termes grecs et latins le plus généralement employés dans la glossologie botanique, par H. LECOQ et J. JUILLET. Paris, 1831, 1 vol. in-8. (9 fr.) 3 fr.
- LEMAIRE (C).** *Cactearum aliquot novarum ac insuetarum in horto Monvilliano cultarum accurata descriptio*. Lutetiae Parisiorum, 1838. In-4, de xiv-40 pages, avec une planche. 1 fr.
- LEPELETIER DE SAINT-FARGEAU (Am.).** *Monographia Tenthredinotarum*, synonymia extricata. Parisiis, 1823, in-8, xviii, 176 pages. 3 fr.
- LESSON.** *Species des mammifères humains et quadrumanes*, suivi d'un Mémoire sur les Oryctéropes. Paris, 1840, in-8. 3 fr.
- LESSON.** *Nouveau tableau du règne animal. Mammifères*. Paris, 1842, in-8. 3 fr.
- LEURET et GRATIOLET.** *Anatomie comparée du système nerveux considéré dans ses rapports avec l'intelligence*, par Fr. LEURET, médecin de l'hospice de Bicêtre, et P. GRATIOLET, professeur à la Faculté des sciences de Paris. *Ouvrage complet*. Paris, 1839-1857. 2 vol. in-8 et atlas de 32 pl. in-fol. Figures noires. 48 fr.
Le même, figures coloriées. 96 fr.
- Tome I, par LEURET, comprend la description de l'encéphale et de la moëlle rachidienne, le volume, le poids, la structure de ces organes chez les animaux vertébrés, l'histoire du système ganglionnaire des animaux articulés et des mollusques, et l'exposé de la relation qui existe entre la perfection progressive de ces centres nerveux et l'état des facultés instinctives, intellectuelles et morales.
- Tome II, par GRATIOLET, comprend l'anatomie du cerveau de l'homme et des singes, des recherches nouvelles sur le développement du crâne et du cerveau, et une analyse comparée des fonctions de l'intelligence humaine.
- Séparément le tome II. Paris, 1857, in-8 de 602 pages, avec atlas de 16 planches dessinées d'après nature, gravées. Figures noires. 24 fr.
Figures coloriées. 48 fr.
- LEVEILLÉ.** *Iconographie des champignons*. Voyez PAULET.
- LEYMERIE (A.).** *Cours de minéralogie (histoire naturelle)*. Deuxième édition. Paris, 1867, 2 vol. in-8 avec figures. 12 fr.
- LEYMERIE (A.).** *Éléments de minéralogie et de géologie*, Deuxième édition. Paris, 1866, 2 vol. in-18 jésus. 9 fr.
- LOISELEUR-DESLONCHAMPS (J. L. A.).** *Flora gallica*, seu Enumeratio plantarum in Gallia sponte nascentium. *Editio secunda*. Paris, 1828, 2 vol. in-8, Cum tabulis 34. (16 fr.) 4 fr. 50
- LOISELEUR-DESLONCHAMPS. (J. L. A.).** *Nouvel Herbiier de l'amateur*, contenant la description, la culture, l'histoire et les propriétés des plantes rares et nouvelles cultivées dans les jardins de Paris, 4 vol. in-8, avec 32 pl. coloriées (81 fr.). 40 fr.
Le même, in-4. 80 fr.
- LORTET (D.).** *Recherches sur la fécondation et la germination du Pressin commutata*, pour servir à l'histoire des Marchantia. Paris, 1867, in-8, 64 p. avec 4 planches gravées. 4 fr. 50

LYELL. *L'ancienneté de l'homme, prouvée par la géologie, et remarques sur les théories relatives à l'origine des espèces par variation*, par sir Charles LYELL, membre de la Société royale de Londres, traduit par M. CHAPER. *Deuxième édition*, revue, corrigée et augmentée d'un Précis de paléontologie humaine, par E. HAMY. Paris, 1870, in-8 de xvi-700 pages avec figures.

LYONET. *Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'insectes*, par L. L. LYONET, publiées par W. de HAAN. Paris, 1832, 2 vol. in-4, accompagnés de 54 planches gravées. 15 fr.

MARAVIGNA. *Mémoire pour servir à l'histoire naturelle de la Sicile*, comprenant : 1° Abrégé d'orictognosie étneenne ; 2° Monographie du soufre de la Sicile ; 3° Monographie de la célestine de la Sicile ; 4° Catalogue des mollusques et des coquilles de la Sicile ; 5° Solution de la question proposée au congrès scientifique de la France sous les rapports qui existent entre le basalte et la téphrine de l'Etna. Paris, 1838, in-8, 87 p. avec 6 planches. 3 fr.

MARTINS. *Du Spitzberg au Sahara.* Étapes d'un naturaliste au Spitzberg, en Laponie, en Ecosse, en Suisse, en France, en Italie, en Orient, en Égypte et en Algérie, par Charles MARTINS, professeur d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Montpellier. Paris, 1866, in-8, xvi-620 pages. 8 fr.

MARTIN-SAINT-ANGE. *Mémoires sur l'organisation des Cirrhipèdes et sur leurs rapports naturels avec les animaux articulés.* Paris, 1835, in-8, avec planches. 2 fr. 50

MATTEUCCI (C.). *Traité des phénomènes électro-physiologiques des animaux*, suivi d'études anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la torpille, par P. SAVI. Paris, 1844, in-8, avec 6 pl. 4 fr.

MÉNÉTRIÉS. *Catalogue raisonné des objets de zoologie*, recueillis dans un voyage au Caucase et jusqu'aux frontières actuelles de la Perse, par L. Ménétraux, conservateur du musée zoologique de l'Académie impériale de Saint-Petersbourg. Pétersbourg, 1832. In-4 de 272 pages, avec une distribution géographique des animaux cités dans le catalogue in-4, 33 pages, cartonné. 6 fr.

MICÉ (L.). *Rapport méthodique sur les progrès de la chimie organique pure en 1868*, avec quelques détails sur la marche de la chimie physiologique, par L. MICÉ, professeur à l'École de médecine de Bordeaux, etc. Paris, 1869, 1 vol. gr. in-8 de 446 pages. 6 fr.

MICHELIN. *Iconographie zoophytologique.* Description par localités et terrains de Polypiers fossiles de France et des pays environnants. Paris, 1845. *Ouvrage complet.* 2 vol. gr. in-4 dont un de 79 planches lithographiées. 30 fr.

— *Séparément*, bassin parisien. *Groupe supracrétacé.* Paris, 1845, in-4 avec 4 pl. (5 fr.). 3 fr.

MILLON (L.). *Sa vie, ses travaux de chimie et ses études économiques et agricoles sur l'Algérie.* Paris, 1870, 1 vol. gr. in-8 de 327 pages avec le portrait de Millon. 7 fr.

MOITESSIER. *La photographie appliquée aux recherches micrographiques*, par A. MOITESSIER, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier. Paris, 1866, in-18 de 366 p., avec 41 fig. et 3 planches photographiques. 7 fr.

MONTAGNE (C.). *Sylloge generum specierumque cryptogamarum.* Parisiis, 1856, in-8 de 300 pages. 12 fr.

MONTAGNE (C.). *Histoire naturelle des îles Canaries.* Plantes cellulaires. Paris, 1840, in-folio, 208 pages, avec 9 planches coloriées. 10 fr.

MOQUIN-TANDON. *Monographie de la famille des Hirudinees, nouvelle édition*, Paris, 1846, in-8 de 450 p. avec atlas de 14 pl. gravées et coloriées. 15 fr.

MOQUIN-TANDON. *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France*, contenant des études générales sur leur anatomie et leur physiologie, et la description particulière des genres, des espèces, des variétés, par A. MOQUIN-TANDON, professeur d'histoire naturelle médicale à la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Institut. *Ouvrage complet.* Paris, 1855, 2 vol. grand in-8 de 450 pages, avec atlas de 54 planches, figures noires. 42 fr.

— *Figures coloriées.* 66 fr.

Le tome Ier comprend les études sur l'anatomie et la physiologie des Mollusques. — Le tome II comprend la description particulière des genres, des espèces et des variétés.

M. Moquin-Tandon a joint à son ouvrage un livre spécial sur les anomalies qui affectent les Mol-

lusques, un autre sur l'utilité de ces animaux, et un troisième sur leur *recherche*, leur *choix*, leur *préparation* et leur *conservation*, enfin une *Bibliographie malacologique*, ou Catalogue de 1236 ouvrages sur les Mollusques terrestres et fluviatiles européens et exotiques. C'est, sans contredit, le recensement le plus étendu que l'on possède.

L'ouvrage de M. Moquin-Tandon est utile non-seulement aux savants, aux professeurs, mais encore aux collecteurs de coquilles, aux simples amateurs.

MOQUIN-TANDON. *Éléments de zoologie médicale*, contenant la description des animaux utiles à la médecine et des espèces nuisibles à l'homme, venimeuses ou parasites, précédée de considérations sur l'organisation et la classification des animaux et d'un résumé sur l'histoire naturelle de l'homme. *Seconde édition, augmentée.* Paris, 1862, 1 volume in-18 jésus, avec 150 fig. 6 fr.

MOQUIN-TANDON. *Éléments de botanique médicale*, contenant la description des végétaux utiles à la médecine et des espèces nuisibles à l'homme, vénéneuses ou parasites, précédée de considérations générales sur l'organisation et la classification des végétaux. *Seconde édition.* Paris, 1866, 1 vol. in-18 jésus, avec 133 fig. 6 fr.

MORELET (ARTHUR). *Description des Mollusques terrestres et fluviatiles du Portugal.* Paris, 1843. 1 vol. grand in-8, de 116 p. avec 14 pl. gr. et color. 15 fr.

MORELET (A.). *Notice sur l'histoire naturelle des Açores*, suivie d'une description des mollusques terrestres de cet archipel. Paris, 1860, gr. in-8, 220 p. et 5 pl. gravées et coloriées. 12 fr.

MORELET (A.). *Mollusques terrestres et fluviatiles du voyage de Fr. Welwitsch*, dans les royaumes d'Angola et de Benguella. Paris, 1868, in-4, 102 p. avec 9 pl. col. 18 fr.

MULDER. *De la Bière*, sa composition chimique, sa fabrication, son emploi comme boisson, par G. J. MULDER, professeur à l'Université d'Utrecht, traduit du hollandais, par M. A. DELONDRE. Paris, 1861, in-8 jésus de viii-444 pages. 5 fr.

MULLER. *Manuel de physiologie*, par J. MULLER, professeur à l'Université de Berlin, etc.; traduit de l'allemand, par A. J. L. JOURDAN. *Deuxième édition, revue et annotée* par E. LITTAZ, membre de l'Institut. Paris, 1851, 2 vol. in-8 de chacun 800 pages, avec 320 figures. 20 fr.

† **NYMAN (CAROL.-FRIDER.).** *Sylloge floræ europææ, seu plantarum vascularium Europææ, indigenarum enumeratio, adjectis synonymis gravioribus et indicata singularum distributione geographica.* Ærebroæ, 1834-1855, 1 vol. gr. in-8 de 451 p., cart. — Supplementum. Ærebroæ, 1863, in-8. 25 fr.

— *Séparément*, Supplementum. 5 fr.

OMALIUS D'HALLOY. *Des races humaines*, ou éléments d'ethnographie, 1 volume in-8 (3 fr. 50). 2 fr.

PAULET (J. J.). *Flore et Faune de Virgile*, ou Histoire naturelle des plantes et des animaux (*reptiles, insectes*), les plus intéressants à connaître et dont ce poète a fait mention. Paris, 1834, in-8 avec 4 planches gravées et coloriées. 6 fr.

PAULET (J. J.). *Traité des Champignons.* Paris, 1793, 2 vol. in-4. 10 fr.

† **PAULET et LÉVEILLÉ.** *Iconographie des Champignons*, de PAULET. Recueil de 217 planches dessinées d'après nature, accompagné d'un texte nouveau présentant la description des espèces figurées, leur synonymie, l'indication de leurs propriétés utiles ou vénéneuses, l'époque et les lieux où elles croissent, par J. H. LÉVEILLÉ. Paris, 1855, 1 vol. in-folio de 135 pages, avec 217 pl. coloriées, cartonné. 170 fr.

Séparément le texte, par M. Lévillé, petit in-folio de 135 pages. 20 fr.

Séparément chacune des dernières planches in-folio coloriées. 1 fr.

PERCHERON. *Bibliographie entomologique*, comprenant l'indication par ordre alphabétique des matières et des noms d'auteur : 1° des Ouvrages entomologiques publiés en France et à l'étranger depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours; 2° des monographies et mémoires contenus dans les recueils, journaux et collections académiques français et étrangers. Paris, 1837, 2 vol. in-8. (14 fr.) 4 fr.

PEREIRA DA COSTA (F. A.). *Gastéropodes des dépôts tertiaires du Portugal.* Texte portugais avec la traduction française, 1^{er} et 2^e cahiers. Lisbonne, 1866-1867, gr. in-4, ensemble 232 pages et 28 pl. sur chine. 24 fr.

PEREIRA DA COSTA (F. A.). *Notions sur l'état préhistorique de la terre et de l'homme*, suivies de la description de quelques dolmens ou antas du Portugal. Texte portugais avec trad. française. Lisbonne, 1868, gr. in-4, 97 p. et 3 pl. sur chine. 10 fr.

PEREIRA DA COSTA (F.-A.). *Da existencia do homem em epochas remotas no valle do Tejo*, primeiro opusculo, noticia sobre os esqueletos humanos descobertos no Cabeco da arruda, com a versao em francez. Lisbonne, 1865, in-4, 40 p. avec 6 pl. 6 fr.

PICOT DE LAPEYROUSE. *Histoire abrégée des plantes des Pyrénées*, et itinéraires des botanistes dans ces montagnes. Toulouse, 1818, 2 vol. in-8, avec 1 pl. 14 fr.

PICTET. *Traité de paléontologie*, ou Histoire naturelle des animaux fossiles considérés dans leurs rapports zoologiques et géologiques, par F. J. PICTET, professeur de zoologie et d'anatomie comparée à l'Académie de Genève, etc. *Deuxième édition.* Paris, 1853-1857, 4 volumes in-8, avec atlas de 110 planches grand in-4. 80 fr.

TOME I. — 1^{re} partie. Considérations générales sur la paléontologie, sur la manière dont les fossiles ont été déposés, leurs apparences diverses, l'exposition des méthodes qui doivent diriger dans la détermination et la classification des fossiles. — 2^e partie. Histoire naturelle spéciale des animaux fossiles. — I. Vertébrés. 1^o Mammifères; 2^o Oiseaux; 3^o Reptiles.

TOME II. — 3^o Poissons. — II. Articulés ou Anneles. 1^o Insectes; 2^o Myriapodes; 3^o Arachnides; 4^o Crustacés; 5^o Annélides. — III. Mollusques. 1^o Céphalopodes.

TOME III. — 2^o Gastéropodes; 3^o Acéphales.

TOME IV. — 4^o Brachiopodes; 5^o Bryozoaires. — IV. Zoophytes ou Rayonnés. 1^o Echinodermes; 2^o Acalèphes; 3^o Polypes; 4^o Faraminifères; 5^o Infusoires; 6^o Spongiaires. — 5^e partie. Applications de la paléontologie à l'histoire du globe. — Table alphabétique des quatre volumes.

† **PICTET.** *Matériaux pour la paléontologie suisse*, publiés par F. J. PICTET. Genève, 1854-1868. 1^{re} série, 4 parties publiées en 11 livraisons, avec 64 pl. lithographiées, in-4, relié en toile. 95 fr.

2^e série, 2 parties, publiées en 12 livraisons formant 2 vol. in-4, avec 33 pl., 4 coupes. géologiques et atlas de 7 planches. in-fol. 125 fr.

3^e série, publiée en 16 livraisons, in-4, avec planches. 136 fr.

4^e série, publiée en 11 livraisons in-4 avec planches. 95 fr.

5^e série, livraison 1^{re} à 5, in-4 avec pl. Prix de chaque. 8 fr. 50

PICTET (F. J.). *Mélanges paléontologiques*, destinés à la publication de travaux monographiques qui, par leur nature, ne peuvent pas trouver place dans les matériaux pour la paléontologie suisse. Genève, 1863-1868, tome 1^{er} publié en 4 livraisons in-4, avec 44 pl. 58 fr. 50

PICTET (A. Ed.). *Synopsis des Névroptères d'Espagne*. Paris, 1865, in-8, 124 p. avec 14 pl. coloriées. 20 fr.

PLÉE (F.). *Glossologie botanique*, ou Vocabulaire donnant la définition des mots techniques usités dans l'enseignement. Appendice indispensable des livres élémentaires et des traités de botanique. Paris, 1854, 1 vol. in-12. 1 fr. 25

POGGIALE. *Traité d'analyse chimique* par la méthode des volumes, comprenant l'analyse des gaz, la chlorométrie, la sulphydrométrie, l'acidimétrie, l'alcalimétrie, l'analyse des métaux, la saccharimétrie, etc., par POGGIALE, professeur de chimie à l'Ecole du Val-de-Grâce. Paris, 1858, 1 vol. in-8 de 610 p. avec 71 fig. 9 fr.

POMEL. *Catalogue méthodique et descriptif des vertébrés fossiles* découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire, et surtout dans la vallée de son affluent principal, l'Allier. Paris, 1854, in-8. 3 fr.

POTIEZ et NICHAUD. *Galerie des mollusques*, ou Catalogue descriptif et raisonné des mollusques et coquilles du Muséum de Douai. Douai, 1838-1844, 2 vol. gr. in-8 et atlas de 70 pl. 12 fr.

POUCHET (F. A.). *Théorie positive de l'ovulation spontanée et de la fécondation* dans l'espèce humaine et les mammifères, basée sur l'observation de toute la série animale, par le docteur F. A. POUCHET, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Rouen. Paris, 1847, 1 vol. in-8 de 600 pages, avec atlas in 4 de 20 planches renfermant 250 figures dessinées d'après nature, gravées et coloriées. 36 fr.

Ouvrage qui a obtenu le grand prix de physiologie à l'Institut de France.

POUCHET (F. A.). *Hétérogénie*, ou *Traité de la génération spontanée*, basé sur de nouvelles expériences. Paris, 1859, 1 vol. in-8 de 672 pages, avec 3 planches gravées. — *Recherches et expériences sur les animaux ressuscitants*. Paris, 1859, 1 vol. in-8 de 94 pages, avec figures. 11 fr.

— *Séparément, Recherches et expériences sur les animaux ressuscitants*, in-8. 2 fr.

- POUCHET (F. A.). Histoire des sciences naturelles au moyen âge, ou Albert le Grand et son époque considérés comme point de départ de l'école expérimentale.** Paris, 1853, 1 vol. in-8. 9 fr.
- PRICHARD. Histoire naturelle de l'homme, comprenant des recherches sur l'influence des agents physiques et moraux considérés comme cause des variétés qui distinguent entre elles les différentes races humaines, par J. C. PRICHARD, membre de la Société royale de Londres, traduit de l'anglais par F. D. ROULLIN.** Paris, 1843, 2 vol. in-8, avec 40 planches coloriées, et 90 figures. 20 fr.
- QUATREFAGES. Physiologie comparée. Métamorphoses de l'homme et des animaux, par A. de QUATREFAGES, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle.** Paris, 1862, in-18 de 324 pages. 3 fr. 50
- RANG (P. C. A. L. SANDER). Histoire naturelle des Aplysiens.** Paris, 1828, 1 vol. gr. in-4, avec 25 pl., fig. noires. 10 fr.
- Le même, in-4, avec 25 planches coloriées. 18 fr.
- Le même, in-folio, avec 25 planches coloriées. 40 fr.
- † **RANG (SANDER) et SOULEYET. Histoire naturelle des mollusques ptéropodes.** Paris, 1852, 1 vol. grand in-4, avec 15 planches coloriées. 25 fr.
- Le même ouvrage, 1 vol. in-folio cartonné. 40 fr.
- Ce bel ouvrage traite une des questions les moins connues de l'histoire des mollusques. Il avait été commencé par Rang; une partie des planches avaient été dessinées et lithographiées sous sa direction; par ses études spéciales, M. Souleyet pouvait mieux que personne mener cet important travail à bonne fin.
- RASPAIL. Nouveau système de chimie organique, fondé sur de nouvelles méthodes d'observation, précédé d'un Traité complet sur l'art d'observer et de manipuler en grand et en petit dans le laboratoire et sur le porte-objet du microscope, par F. V. RASPAIL. Deuxième édition.** Paris, 1838, 3 forts vol. in-8 et atlas in-4 de 20 pl., contenant 400 figures gravées. 30 fr.
- RASPAIL. Nouveau système de physiologie végétale et botanique, fondé sur les méthodes d'observation développées dans le Nouveau système de chimie organique, par F. V. RASPAIL.** Paris, 1837, 2 forts volumes in-8, et atlas de 60 planches contenant près de 1000 figures d'analyse, gravées. 30 fr.
- Le même ouvrage, avec planches coloriées. 50 fr.
- REBOUL (HENRI). Essai de géologie descriptive et historique. Prolegomènes et période primaire.** Paris, 1835. In-8 de 276 pages, avec une planche. 2 fr.
- Géologie de la période quaternaire et introduction à l'histoire ancienne. Paris, 1833. In-8 de 222 pages. 2 fr.
- RIBEIRO (Ch.). Description du terrain quaternaire des bassins du Tage et du Sado. Texte portugais avec la traduction française par M. Dalhanty. 1^{er} cahier.** Lisbonne, 1866, gr. in-4, 164 p., et une carte en partie teintée. 8 fr.
- RISSO (A.). Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale, et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes-Maritimes.** Paris, 1826, 5 vol. in-8, avec 45 pl. et 2 cartes, fig. noires. 40 fr.
- ROBIN (Ch.). Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants, par Ch. ROBIN, membre de l'Institut (Académie des sciences), professeur à la Faculté de médecine de Paris.** Paris, 1853, 1 vol. in-8 de 700 p. avec atlas de 15 pl. grav., en partie color. 16 fr.
- ROBIN (Ch.). Mémoire sur les objets qui peuvent être conservés en préparation microscopiques, transparentes et opaques, classés d'après les divisions naturelles des trois règnes de la nature.** Paris, 1856, in-8. 2 fr.
- ROBIN (Ch.) et VERDEIL. Traité de chimie anatomique et physiologique normale et pathologique, ou des Principes immédiats normaux et morbides qui constituent le corps de l'homme et des mammifères, par M. Ch. ROBIN et F. VERDEIL.** Paris, 1853, 3 volumes in-8, avec atlas de 45 planches en partie coloriées. 36 fr.
- SAINT-AMANS (de). Flore agénoise. — Le houquet du département de Lot-et-Garonne.** Agen, 1821, in-8, 632 pages, avec 12 planches. 8 fr.
- SAINT-HILAIRE. Plantes usuelles des Brésiliens, par A. SAINT-HILAIRE, membre de l'Institut de France.** Paris, 1824-1828, in-4 avec 70 planches. Cartonné. 36 fr.

SCHIMPER. *Traité de Paléontologie végétale, ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel.* par W. P. SCHIMPER, professeur de géologie à la Faculté des sciences et directeur du Musée d'histoire naturelle de Strasbourg. Paris, 1869, 2 vol. grand in-8, avec atlas de 100 pl. gr. in-4, lithogr.

Le tome I et les livraisons 1 et 2 de l'atlas composées de 50 pl. sont en vente. Prix : 50 fr.

Le tome II paraîtra en deux fascicules, accompagnés chacun d'une livraison de 25 pl.

SERRES (E.). *Recherches d'anatomie transcendante et pathologique : théorie des formations et des déformations organiques, appliquée à l'anatomie de la duplicité monstrueuse,* par E. SERRES, membre de l'Institut de France. Paris, 1832, in-4, avec atlas de 20 planches in-folio. 20 fr.

SERRES (E.). *Anatomie comparée transcendante, Principes d'embryogénie, de zoogénie et de tératogénie.* Paris, 1859, 1 vol. in-4 de 942 p., avec 26 pl. 16 fr.

SEYNES (J. de). *Essai d'une flore mycologique de la région de Montpellier et du Gard.* Observations sur les Agaricines, suivies d'une énumération méthodique, par M. J. DE SEYNES, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. Paris, 1863, gr. in-8, 152 p., avec 5 pl. et 1 carte coloriée. 8 fr.

SEYNES (J. de). *De la germination.* Paris, 1863, in-8. 2 fr. 50

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE (Mémoires de la), 2^e série, tomes I, II et III, publiés chacun en 2 parties, grand in-4, avec cartes, coupes et planches de fossiles, 1840-1850. Les 3 vol. (90 fr.). 36 fr.

Cette série contient d'importants travaux de MM. Rozet, Pila, Thorent, Cornuel, Viquesnel, Studer, Leymerie, d'Archiac, Samuel Peaco, Pratt, Raulin, Delbos, J. Marcou, Boué, Saint-Auge de Boissy, Coquand, Rouault.

Chaque volume séparément (30 fr.). 15 fr.

SOUANCE. *Iconographie des perroquets non figurés dans les publications de Levaillant et de M. Bourjot Saint-Hilaire,* par M. Ch. de SOUANCE, avec la coopération de S. A. le prince BONAPARTE et de M. Émile BLANCHARD (de l'Institut), in-folio, 48 pl. coloriées avec un texte explicatif (192 fr.). 100 fr.

— Le même, 1 vol. in-4^o, pl. coloriées, cart. (156 fr.) 70 fr.

Forme le tome IV de l'*Histoire naturelle des perroquets*. Voyez BOURJOT ST-HILAIRE.

SPINOLA (MAX.). *Essai sur les insectes hémiptères, rhyngotes ou hétéroptères.* Paris, 1840, in-8. 7 fr.

TEMMINCK (C.-J.). *Esquisses zoologiques sur la côte de Guinée. Mammifères.* Leiden, 1853. In-8. de 256 pages. 6 fr.

TEMMINCK (C. J.). *Monographies de mammalogie, ou Description de quelques genres de mammifères, et dont les espèces ont été observées dans les différents musées de l'Europe.* Paris et Leyde, 1827-1841, 2 vol. in-4 avec 70 pl. 50 fr.

Cet important ouvrage comprend dix-sept monographies, savoir : 1^o genre Phalanger ; 2^o genre Sarrigue ; 3^o genres Dasyure, Thylacines et Phascogales ; 4^o genre Chat ; 5^o ordre des Chéiroptères. 6^o genre Molosse ; 7^o genre Rougeurs ; 8^o genre Rhinolophe ; 9^o genre Nyctoclepte ; 10^o genre Nyctophilus ; 11^o genre Chéiroptères frugivores ; 12^o genre Singe ; 13^o genre Chéiroptères vespertilionides ; 14^o genre Taphien, queue en fourreau, queue cachée, queue bivalve ; 15^o genres Arcticle et Paradoxure ; 16^o genre Pediculaire ; 17^o genre Mégère.

TEMMINCK (C. J.). *Manuel d'ornithologie, ou Tableau systématique des oiseaux qui se trouvent en Europe, précédé du système général d'ornithologie. Deuxième édition.* Paris, 1840, 4 vol. in-8. 45 fr.

— Séparément, les tomes II, III et IV. Prix de chaque. 7 fr. 50

† **TEMMINCK (C. J.) et LAUGIER.** *Nouveau recueil de planches coloriées d'oiseaux, pour servir de suite et de complément aux planches enluminées de Buffon,* par MM. TEMMINCK, directeur du Musée de Leyde, et MEIFFREN-LAUGIER, de Paris. *Ouvrage complet* en 102 livraisons. Paris, 1822-1838, 5 vol. grand in-folio avec 600 pl. dessinées d'après nature par Prêtre et Huot, gravées et coloriées. 1000 fr.

Le même avec 600 planches grand in-4, figures coloriées. 750 fr.

Demi-reliure, dos de maroquin des 5 vol. grand in-folio. 90 fr.

— des 5 vol. grand in-4. 60 fr.

Acquéreurs de cette grande et belle publication, l'une des plus importantes et l'un des ouvrages les plus parfaits pour l'étude de l'ornithologie, nous venons offrir le *Nouveau recueil de planches coloriées d'oiseaux* en souscription en baissant le prix d'un tiers.

Chaque livraison composée de 6 planches gravées et coloriées avec le plus grand soin, et le texte descriptif correspondant.

Prix de la livraison in-folio, figures coloriées, au lien de 15 fr.

10 fr.

— grand in-4, fig. coloriées, au lien de 10 fr. 50

7 fr. 50 c.

La dernière livraison contient des tables scientifiques et méthodiques. Les personnes qui n'ont point retiré les dernières livraisons pourront se les procurer aux prix indiqués ci-dessus.

TENORE. *Essai sur la géographie physique et botanique du royaume de Naples.* Naples, 1827, 1 vol. in-8. 4 fr. 50

VALLOT (J. N.). *Ichthyologie française, ou Histoire naturelle des poissons d'eau douce de la France, avec deux suppléments.* Dijon, 1837-1850, 3 parties, in-8. 7 fr. 50

VERLOT. *Le Guide du botaniste herborisant, conseils sur la récolte des plantes, la préparation des herbiers, l'exploration des stations de plantes phanérogames et cryptogames et les herborisations aux environs de Paris, dans les Ardennes, la Bourgogne, la Provence, le Languedoc, les Pyrénées, les Alpes, l'Auvergne, les Vosges, au bord de la Manche, de l'Océan et de la mer Méditerranée, par M. Bernard VERLOT, chef de l'Ecole botanique au Muséum d'histoire naturelle, avec une introduction, par M. Naudin, membre de l'Institut (Académie des sciences).* Paris, 1865, in-18 de 600 p., avec fig. cart. 5 fr. 50

† **VIMONT (J.).** *Traité de phrénologie humaine et comparée.* Paris, 1835, 2 vol. in-4 avec atlas in-folio de 134 pl. contenant plus de 700 fig. (450 fr.). 150 fr.

VIREY. *De la physiologie dans ses rapports avec la philosophie.* Paris, 1844, in-8. (7 fr.) 3 fr.

VIREY. *Philosophie de l'histoire naturelle, ou Phénomènes de l'organisation des animaux et des végétaux, par J. J. VIREY.* Paris, 1835, in-8. (7 fr.) 1 fr. 50

WALKER W. Ch.). *Manipulations électrotypiques, ou Traité de galvanoplastie, trad. de l'anglais par J. Fau.* Septième édition. Paris, 1866, 1 vol. in-18 de 184 pages avec fig. 2 fr.

WATELET (Ad.). *Description des plantes fossiles du bassin de Paris.* Paris, 1866, 1 vol. in-4°, 264 p., avec atlas de 60 pl. lith. Ouvrage complet publié en 6 livraisons, cartonné. 60 fr.

WEBB (P. B.) et BERTHELOT (S.). *Synopsis molluscorum terrestrium et fluviatilium quæ in itineribus per insulas Canarienses observarunt.* Paris, 1833, in-8, 23 pages. 1 fr.

† **WEDDELL (H.-A.).** *Histoire naturelle des quinquinas.* Paris, 1849, 1 vol. in-folio avec une carte et 32 planches gravées, dont 3 sont coloriées. 60 fr.

WEDDELL (H.-A.). *Voyage dans le Nord de la Bolivie, et dans les parties voisines du Pérou, ou visite au district aurifère de Tipuani.* Paris, 1853, 1 vol. in-8, avec 4 figures et une carte. 6 fr.

ZIMMERMANN. *Anthropologie et ethnographie. L'homme, merveilles de la nature humaine, origine de l'homme, son développement de l'état sauvage à l'état de civilisation, par le docteur W. F. A. ZIMMERMANN. Nouvelle édition.* Paris, 1869, 1 vol. in-8 de 796 pages, avec figures et planches. 10 fr.

— Le même, relié, doré sur tranches, plats toile. 13 fr. 50

EN DISTRIBUTION :

CATALOGUES D'HISTOIRE NATURELLE :

Histoire naturelle générale (16 pages).

Zoologie (104 pages).

Catalogue de livres de botanique. Juillet 1867, in-8 (64 pages).

Géologie, minéralogie et paléontologie (Animaux et plantes fossiles). Janvier 1869, in-8 (15 pages).

Ces catalogues spéciaux seront envoyés *franco* à toute personne qui en fera la demande par lettre affranchie.

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE ET PALÉONTOLOGIE

(Animaux et plantes fossiles.)

- ABBADIE (A. d'). Géodésie d'une partie de la haute Ethiopie revue et rédigée par Rodolphe Radau. Paris, 1864, in-8, 30 p. 1 fr.
- AGASSIZ (L.). Rapport sur les Poissons fossiles découverts en Angleterre. Neuchâtel, 1835, in-8, 72 p. 2 fr.
- Revue critique des poissons fossiles figurés dans l'*Ittiolitologia veronese*. Neuchâtel, 1835, in-8, 44 p. 2 fr.
- Notice sur la succession des poissons fossiles dans la série des formations géologiques. Neuchâtel, 1843, in-4, 16 p. 50 c.
- Introduction à une monographie des Poissons fossiles du vieux grès rouge. Suivie du tableau synoptique des Poissons fossiles du système dévonien. Soleure, 1844, in-4, ensemble 36 p. 2 fr. 50
- Mémoire sur les Poissons fossiles de l'argile de Londres. Paris, 1844, grand in-8, 28 p. 1 fr.
- Notices sur les dents et les rayons des Placoïdes. Neuchâtel (Suisse), 1844, in-4, 158. p et 13 pl. 15 fr.
- Notice sur quelques poissons fossiles de la province de Ceara, au Brésil. Paris, 1844, in-4, 10 p. 50 c.
- ALTHAUS (d'). Notice sur un terrain d'eau douce du Hegau (grand-duché de Bade). In-4, 6 p. 50 c.
- ANCA. Note sur deux nouvelles grottes ossifères découvertes en Sicile en 1859. Paris, 1860, grand in-8, 12 p., 2 pl. 75 c.
- ANGLADA (J.). Mémoire pour servir à l'histoire générale des Eaux minérales sulfureuses et des Eaux thermales. Paris, 1827-1828, 2 vol. in-8. 8 fr.
- ANSTED. Descriptions of remarkable mineral Veins. London, 1857, in-8, 31 p. 1 fr. 25
- ARCHIAC (A. d'). Histoire des progrès de la géologie de 1834 à 1859. Paris, 1847-1860, 8 vol. in-8, rel.
- Description des fossiles du groupe nummulitique recueillis par Pratt et J. Delbos aux environs de Bayonne et de Dax. Paris, 1847, gr. in-4, 60 p. et 6 pl. 6 fr.
- Coupe géologique des environs des Bains de Rennes (Aude). Paris, 1854, in-8, 49 p. et 6 pl. 4 fr.
- Résumé d'un essai sur la géologie des Corbières. Paris, 1855, in-8, 32 p. 1 fr.
- Du terrain quaternaire et de l'ancienneté de l'homme dans le nord de la France. Paris, 1863, in-8, 48 p. 2 fr.
- Introduction à l'étude de la paléontologie stratigraphique. Paris, 1862-1864, 2 in-8, avec cartes. 16 fr.
- ARCHIAC (A. d') et HAIME. Description des fossiles de la formation nummulitique de l'Inde, précédée de la monographie des nummulites. Paris, 1853-1854, 1 vol. in-4, avec 36 pl., publié en deux parties. 60 fr.
- ARCHIAC (A. d') et VERNEUIL (de). Memoir on the fossils of the older Deposits in the Rhenish provinces. Paris, 1842, in-4, avec 14 pl. 25 fr.
- La première partie : *Paléontologie*, est en français.
- ASTIER (J. E.). Catalogue descriptif des Ancyloceras appartenant à l'étage néocomien d'Escagnolles et des Basses-Alpes. Lyon, 1851, grand in-8, avec 9 pl. lith. (9 fr.). 6 fr. 50
- AUSTEN (R. A. C.). On the age and position of the fossiliferous Sands and gravels of Farringdon. London, 1850, in-8, 24 p. 1 fr.
- AUSTEN. On the gravel beds of the valley of the Wey. London, 1851, in-8, 12 p. 50 c.
- AUSTEN (R. A. C.). On the superficial accumulation of the Coasts of the english Channel. London, 1851, in-8, 16 p., fig. et pl. 1 fr.
- On the valley of the english Channel. London, 1849, in-8, 32 p., 1 pl. 1 fr. 50
- BAIERI (J. J.). Oryctographia norica, sive rerum fossilium et ad minerale regnum pertinentium in territorio Norimbergensi observatarum descriptio, cum supplementis. Norimbergæ, 1758, in-folio, avec 23 pl. 9 fr.
- BARNEOUD (M.). Mémoire de géologie de l'origine des lacs. Paris, 1844, in-4, 44 p., avec 2 pl. 2 fr.
- BARRANDE (J.). Über die Brachiopoden der silurischen Schichten von Böhmen. Wien, 1817-1848, 2 parties rel. en un vol. grand in-4, ensemble 223 p. et 18 pl. 20 fr.
- Parallèle entre les dépôts siluriens de Bohême et de Scandinavie. Prague, 1856, in-4, 68 p. 3 fr. 50
- Colonies dans le bassin silurien de la Bohême. Paris, 1860, in-8, 66 p. 2 fr. 50

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- BARRANDE (J.). Documents anciens et nouveaux sur la faune primordiale et le système taconique en Amérique. Paris, 1861, in-8, 119 p. et 2 pl. 4 fr.
- BAZUCHES (de). Mémoire sur un mollusque-fossile du terrain secondaire. Caen, in-8, 5 p., avec 1 pl. 75 c.
- BASTÉROT (B. de). Description géologique du bassin tertiaire du sud-ouest de la France. Première partie (mollusques fossiles). Paris, 1825, in-4, 100 p., 7 pl. 12 fr.
Le même, incomplet des planches, 1, 5, 6. 6 fr.
- Notice sur le gisement des ossements fossiles des environs d'Argenton (Indre). Paris, 1822, in-4, 8 p., avec 1 pl. (75 c.). 50 c.
- BAUDON (Aug.). Notice sur quelques Térébratules du calcaire grossier non décrites jusqu'à ce jour. Beauvais, 1855, gr. in-8, 8 p., avec 1 pl. 60 c.
- BAUDRIMONT (M. V. E.). Théorie de la formation des Eaux minérales, des causes qui déterminent et peuvent modifier leur température et leur composition. Paris, 1852, in-4, 20 p. 1 fr. 25
- BAUHINI (C.). De lapidis bezaaris oriental. et occident. ortu, natura, differentiis veroque usu liber. Basileæ, 1625, in-12, 291 p., rel. 2 fr.
- BAYO (J. Ezquerria del). Ensayo de una descripción de la estructura geologica del terreno de España. Madrid, 1850-51, 2 mémoires in-4, ensemble 66 p. et 3 pl. 6 fr.
- BEAUDOUIN (J.). Description géologique de l'arrondissement de Châtillon (Côte-d'Or). 1^{re} partie. Châtillon-sur-Seine, 1844, in-8, 124 p. 3 fr. 50
- Notice géologique sur une caverne à ossements des environs de Châtillon (Côte-d'Or). Châtillon-sur-Seine, 1813, in-8, 16 p. 75 c.
- BÉAUMONT (L. Elie de). Coup d'œil sur les mines. Paris, 1824, in-8, 150 p., 2 pl. (3 fr.). 2 fr.
- Note sur la constitution géognostique des environs de Martigues (Bouches-du-Rhône). Paris, 1826, in-8, 8 p. 50 c.
- Constitution géologique des îles Baléares. Paris, 1827, in-8, 16 p., 1 pl. 1 fr.
- Notice sur un gisement de végétaux fossiles et de bélemnites situé près Moutiers, en Tarentaise. Paris, 1828, in-8, 26 p. 1 fr.
- Leçons de géologie pratique. Paris, 1845, t. I^{er} (seul publié), in-8, fig. (12 fr.). 10 fr.
- Etude sur l'utilité agricole et sur les gisements géologiques du phosphore. Paris, 1857, in-8, 128 p. 3 fr.
- Société de géologie. Discours d'ouverture. Paris, 1860, in-8, 13 p. 50 c.
- BECHERI (J. Joachim). Minera arenaria perpetua, sive Prodromus historiarum. Londini, 1680, in-4, 112 p. 3 fr.
- BECK (L.). Mineralogy of New-York. Albany, 1842, in-4, 538 p., avec 533 fig. et 8 pl. (60 fr.). 50 fr.
- BECQUEREL. Mémoire sur l'argile plastique d'Anteuil, et sur les substances qui l'accompagnent. Paris, 1821, in-4, 11 p. 50 c.
- BEINERT (C. C.) und GOEPPERT (H. R.). Abhandlung ueber die Beschaffenheit und Verhältnisse der fossilen Flora in den verschiedenen Steinkohlen Ablagerungen eines und desselben Reviers. Leiden, 1850, in-4, 72 p., avec 4 pl. col. (11 fr.). 7 fr.
- BELLARDI (Louis). Description des Cancellaires fossiles des terrains tertiaires du Piémont. Turin, 1841, in-4, 42 p. et 4 pl. 6 fr.
- Monografia delle Columbelle fossili del Piemonte. 1848, in-4, avec 1 pl. 4 fr.
- Monografia delle Mitre fossili del Piemonte. 1850, in-4, avec 2 pl. 4 fr. 50
- Catalogo ragionato dei fossili nummulitici d'Egitto della raccolta del regio Museo di Torino. Torino, 1854, in-4, 35 p., avec 3 pl. 5 fr.
- BENEDEN (Van). La côte d'Ostende et les fouilles d'Anvers. 1862, in-8, 35 p. 1 fr.
- BENOIST (E.). Traité élémentaire et pratique des Manipulations chimiques, et de l'emploi du chalumeau, avec tableaux synoptiques des propriétés des corps, suivi d'un Dictionnaire descriptif des produits de l'industrie susceptibles d'être analysés. Paris, 1854, in-8 (8 fr.). 3 fr.
- BERENDT (G. C.). Die Insekten im Bernstein. Ein Beitrag Zur Thiergeschichte der Vorwelt. Erstes Heft. Danzig, 1830, in-4, 39 p. (2 fr. 50). 1 fr.
- BERG (E. Von). Repertorium der Literatur über die Mineralogie, Geologie, Palaeontologie, Berg und Hüttenkunde Russlands. Saint-Petersbourg, 1862, gr. in-8, 227 p. 12 fr.
- BERNHARDI. Beiträge zur nähern Kenntniss der regelmässigen Krystallformen. Erfurt, 1826, in-4, 86 p., avec 1 pl. (2 fr.). 1 fr.
- BERTHERAND (E.) et BOURJOT. Fouilles des Dolmens du plateau des Beni-Messous, près Alger. — Déductions anthropologiques et description de la contrée. Alger, 1868, in-8, 16 p. 75 c.
- BERTHIER (P.). Chimie minérale et analyse de substances minérales, travaux de 1829, 1830 et 1831. Paris, 1832, 1 vol. in-8, avec 4 pl. 9 fr.
- Mémoires et notices minéralogiques, géologiques et minéralurgiques, publiés pendant les années 1824, 1825 et 1826. Paris, 1827, 1 vol. in-8, 269 p. 4 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- BERTRAND (Alex.). Lettres sur les révolutions du globe. 3^e édit., Paris, 1828, in-18, 467 p., avec 2 pl., rel. 2 fr.
- BERTRAND (E.). Dictionnaire universel des fossiles propres et des fossiles accidentels. Avignon, 1763, in-12, xxxii-606 p., rel. 4 fr.
- Le même. La Haye, 1763, 2 parties en 1 vol. in-8. 6 fr.
- Recueil de divers traités sur l'histoire naturelle de la terre et des fossiles. Avignon, 1766, in-4 (10 fr.). 5 fr.
- BERTRAND (Louis). Renouvellements périodiques des continents terrestres, 2^e édit. Genève, 1803, in-8 (6 fr.). 2 fr.
- BERTRAND de LOM. Faits géologiques et minéralogiques nouveaux. Le Puy, 1861, in-8, en deux parties, ensemble 20 p. 75 c.
- BERTRAND-GESLIN (C.). Aperçu géognostique sur le bassin gypseux d'Aix (Bouches-du-Rhône). Paris, 1823, in-4, avec 3 pl. (3 fr.). 1 fr. 50
- Notice sur le gisement du Zircon d'Expailly, près le Puy-en-Velay. Paris, 1821, in-4, 10 p. 50 c.
- BERTRAND-ROUX (J. M.). Description géognostique des environs du Puy-en-Velay. Paris, 1823, in-8, 240 p. et 3 cartes (8 fr.). 8 fr.
- BEUDANT (F. S.). Mémoire sur la structure des parties solides des mollusques des radiaires et des zoophytes. In-4, 11 p. Observations sur les bélemnites. In-4, 12 p., 1 pl. 1 fr.
- Cours élémentaire de minéralogie et de géologie. Paris, 11^e édit., 1865, in-12, avec fig. 6 fr.
- Traité élémentaire de minéralogie, 2^e édit., 2 in-8. Paris, 1830-1832, avec 24 pl. en partie col., rel. (22 fr.). 15 fr.
- BEYRICH (E.). Mémoire sur les Goniatites qui se trouvent dans les terrains de transition du Rhin. Paris, 1837, in-8, 37 p., 2 pl. 2 fr.
- BIANCONI (G. G.). Del Calore prodotto per l'attrito fra fluidi e solidi in rapporto colle sorgenti termali et cogli Aerolite. Bologna, 1862, in-8, 48 p., avec 1 pl. 1 fr. 50
- Descrizione delle forme cristalline di zolfo delle miniere del Casenate. Bologna, 1861, gr. in-4, 20 p., avec 3 pl. 2 fr.
- Intorno al giacimento delle Fuciti nel calcare eocenico. Milano, 1867, in-8, 13 p. 50 c.
- BIBRA (Freiherr Von). Beitrage zur naturgeschichte von Chile. Wien, 1852, gr. in-4, 70 p. et 5 pl. col. 8 fr.
- BILLY (E. de). Observations sur le terrain de transition de la Bretagne. Strasbourg, gr. in-4, 25 p. 1 fr.
- BLAINVILLE (H. Ducrotay de). Sur les Ichthyolithes ou les poissons fossiles. Paris, 1818, in-8, 91 p. 2 fr. 50
- Mémoire sur les Bélemnites considérées zoologiquement et géologiquement. Paris, 1827, in-4, 136 p., avec 5 pl. (12 fr.). 6 fr.
- Anatomie des coquilles Polythalamies siphonnées récentes pour éclaircir la structure des espèces fossiles. Paris, 1834, in-4, 27 p. et 2 pl. col. 3 fr.
- Recherches sur l'ancienneté des Chéiroptères ou des animaux de la famille des Chauves-souris à la surface de la terre. Paris, 1837, in-4. 1 fr.
- Doutes sur le prétendu Didelphe fossile de Stonefield. 1838, in-4, 17 p., avec 1 pl. (1 fr. 25). 75 c.
- Prodrôme d'une monographie des Ammonites. Paris, 1840, in-8, 31 p. 1 fr. 50
- Sur l'Hyænodon lepthorynchus (de Laizer), nouveau genre de carnassiers fossiles d'Auvergne. In-8, avec 2 pl. 1 fr. 25
- Ostéographie, ou Description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des mammifères récents et fossiles, pour servir de base à la zoologie et à la géologie, par M. H. M. DUCROTAY de BLAINVILLE, membre de l'Institut (Académie des sciences), professeur d'anatomie comparée au Muséum d'histoire naturelle. Ouvrage complet en 26 livraisons. Paris, 1839-1863, formant 4 vol. grand in-4 de texte et 4 vol. grand in-folio d'atlas, contenant 323 planches (961 fr.). 700 fr.
- Reliure, dos en toile des 4 vol. in-4 et des 4 vol. in-folio. 40 fr.
- Voici le classement des monographies tel que l'avait établi M. de Blainville :
- T. I. Avec atlas de 50 pl. Etude sur la vie et les travaux de M. de Blainville. — A. De l'ostéographie en général. — PRIMATES, B. g. Pithecus ; C. g. Cebus ; D. g. Lemur ; E. Aye-Aye ; F. Primates vivants et fossiles. — SECUNDATES, G. Chéiroptères, g. Vespertilio ; H. Insectivores, g. Talpa, Sorex, Erinaceus. T. II. Avec atlas de 117 pl. SECUNDATES, I. Carnassiers, généralités ; J. g. Phoca ; K. g. Ursus ; L. g. Subursus ; M. g. Mustella ; N. g. Viverra ; O. g. Felis ; P. g. Canis ; Q. g. Hyæna. T. III. Avec atlas de 54 pl. QUATERNATES, R. Gravigrades, g. Elephas ; S. g. Dinotherium ; T. g. Manatus ; U. Ongulogrades, g. Hyrax ; V. g. Rhinocéros ; X. g. Equus. T. IV. Avec atlas de 93 pl. Y. g. Palæotherium Lophiodon, etc. ; Z. g. Tapirus ; AA. g. Hippopotamus ; BB. g. Anoplotherium ; CC. g. Camelus ; DD. Maldentes, g. Bradypus ; EE. Explication de 41 pl. ; table alphabétique des matières.

J.-B. Baillièrre et fils, rue Hautefeuille, 12, à Paris.

Séparément la 26^e livraison. 1^o Monographie des Ongulogrades genre Equus, manuscrit inédit de M. de Blainville, in-4, 80 p. 2^o Etude sur la vie et les travaux de M. de Blainville, par M. P. Nicard, in-4, 224 p. 3^o Table alphabétique des quatre volumes in-4, 66 p. 4^o Titre et table des matières de chacun des quatre volumes de texte in-4, 8 p. par vol. 5^o Titre et table des planches de chacun des quatre volumes d'atlas in-folio, 4 p. par volume pour les tomes I, II, III, et 6 pages pour le tome IV. Prix de la 26^e livraison. 45 fr.

MM. les souscripteurs sont invités à faire retirer promptement la 26^e et dernière livraison qui complète leur exemplaire, et qui, étant tirée à petit nombre, ne pourra bientôt plus être vendue séparément.

« Je résume dans les quatre propositions suivantes, dont je puise les éléments dans sa grande Ostéographie, l'ensemble des idées de M. de Blainville sur la Paléontologie : une création unique et par conséquent complète ; cette création, complète au moment où elle sort de la main de Dieu, se décompte ensuite à mesure que les espèces périssent, car chaque race éteinte laisse une lacune ; les causes les plus naturelles, les plus simples, l'action de l'homme, etc., ont suffi pour détruire les races éteintes, comme elles suffisent chaque jour encore pour détruire sous nos yeux les races vivantes ; il n'est donc pas besoin, pour expliquer ces destructions continues, d'avoir recours à des révolutions générales, extraordinaires, à des Cataclysmes. » (Flourens, *Eloge de Blainville*, 1854, p. 36.)

BLAKE (W. P.). The Mining Magazine and Journal of Geology, Mineralogy, Metallurgy, etc. Janvier 1861. New-Haven, in-8, 132 p. 3 fr.

— Report of a geological reconnaissance in California. With an appendix, containing descriptions of portions of the Collection by Prof. Louis Agassiz, A. A. Gould, J. W. Bailey, T. A. Conrad, John Torrey, etc. New-York, 1858, in-4, avec 4 cartes, 14 coupes, 14 vues et 87 figures, rel. toile. 48 fr.

BONAPARTE (Ch.). Ornithologie fossile servant d'introduction au tableau comparatif des Ineptes et des Autruches. Paris, 1856, in-4, 46 p. 3 fr.

BONNARD (A. H. de). Aperçu géognostique des terrains. Paris, 1819, in-8, 266 p. (5 fr.). 3 fr.

— Essai géognostique sur l'Erzgebirge, ou sur les montagnes métallifères de la Saxe. Paris, 1816, in-8 (3 fr.). 2 fr.

— Sur la constance des faits géognostiques qui accompagnent le gisement du terrain d'arkose à l'est du plateau central de la France. Paris, 1828, in-8, avec 3 cartes. 2 fr.

— Sur les gîtes de manganèse de Romanèche. Paris, 1829, in-8, avec 1 pl. 75 c.

— Notice géognostique sur quelques parties de la Bourgogne. Paris, 1825, avec pl. — Sur la constance des faits géognostiques qui accompagnent le gisement du terrain d'arkose, à l'est du plateau central de la France. Paris, 1828, avec cartes, — reliés en 1 vol. in-8. 3 fr. 50

BOON MESCH (H. C. Van der). De granite. Lugduni — Batavorum, 1820, in-4, 132 p., cart. 1 fr.

BOSQUET (J.). Description des Entomostracés fossiles de la craie de Maestricht. Liège, 1847, gr. in-8, 28 p. et 4 pl. 2 fr. 50

— Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. Bruxelles, 1852, in-4, avec 6 pl. lith. (10 fr.). 7 fr.

— Notice sur une nouvelle espèce du genre Hipponix de la craie supérieure de Maestricht. In-8, 5 p. et 1 pl. 1 fr.

— Recherches paléontologiques sur le terrain tertiaire du Limbourg néerlandais. Amsterdam, 1859, in-4, 30 p. et 2 pl. 1 fr. 50

BOUBÉE (Nérée). Cours de géologie agricole, théorique et pratique. Paris, 1852, in-8. 3 fr.

BOUCHER de PERTHES. Antiquités antédiluviennes. Réponse à MM. les antiquaires et géologues présents aux assises archéologiques de Laon. Amiens, 1859, in-8, 81 p. 1 fr.

— De l'homme antédiluvien et de ses œuvres. Paris, 1860, in-8, 99 p., fig. et 2 pl. 2 fr.

BOUE (A.). Essai géologique sur l'Ecosse. Paris, in-8, x-519 p., avec 2 cartes et 7 pl. (7 fr.). 3 fr.

— Mémoire géologique sur l'Allemagne. Paris, 1822, in-4 de 145 p. 3 fr.

— Mémoires géologiques et paléontologiques, t. I. Paris, 1832, in-8, avec 4 pl. 6 fr.

BOUILLET (J. B.). Coquilles fossiles du calcaire d'eau douce du Cantal. In-8, 16 p., 2 pl. 1 fr.

— Topographie minéralogique du Puy-de-Dôme, suivie d'un Dictionnaire orytognostique et d'un tableau synoptique des hauteurs d'un grand nombre de montagnes. Clermont, 1829, in-8, fig. (6 fr.). 4 fr.

— Voy. DEVEZE de CHABRIOL.

BOURGUET. Traité des pétrifications. Paris, 1742, in-4, avec 60 pl. 6 fr.

Le même (mouillé). 4 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- BOURGUIGNAT (J. R.). Paléontologie des mollusques terrestres et fluviatiles de l'Algérie. Paris, 1862, in-8, 125 p., avec 2 pl. (tiré à 100 ex.). 12 fr.
- BOURJOT. Découverte d'une grotte à la Pointe-Pescade (près Alger), à la carrière de calcaire bleu. — Résultat des recherches. Alger, in-8, 13 p. 75 c.
- BOURNON (comte de). Observations sur quelques-uns des minéraux soit de l'île de Ceylan, soit de la côte de Coromandel. Paris, 1823, in-4, 35 p. (1 fr. 50). 1 fr.
- BOUVIER (A.). Nouveau système des mondes. Périodicité des déluges universels. Date du dernier, époque du nouveau. Lyon, 1862, in-8, 126 p., 1 pl. 2 fr. 50
- BOWERBANK (J. S.). Microscopical observations on the structure of the Bones of *Pterodactylus giganteus*. London, 1848, in-8, 9 p., avec 2 pl. 1 fr.
- On the siliceous bodies of the Chalk and other formations. London, 1847, in-8, 14 p. 75 c.
- BRADY (G. Stewardson). On new or imperfectly known species of marine Ostracoda. London, 1865, in-4, 35 p. et 6 pl. 4 fr. 50
- BRANDT (J. Fred.). Collectanea Palæontologica Rossicæ fasc. I : *Rhinoceros-tichorhini*. Petropoli, 1849, in-4, 256 p., avec 25 pl. lith. et col. 15 fr.
- BRARD (C. P.). Minéralogie appliquée aux arts, ou Histoire des minéraux qui sont employés dans l'agriculture, l'économie domestique, la médecine, les arts mécaniques, la bijouterie, la joaillerie, etc. Paris, 1821, 3 vol. in-8, fig. (21 fr.). 15 fr.
- Nouveaux éléments de Minéralogie, ou Manuel du Minéralogiste voyageur, 2^e édit. Paris, 1824, in-8 (9 fr.). 3 fr.
- Description historique d'une collection de minéralogie appliquée aux arts. Paris, 1833, in-8, 77 p. (2 fr.). 1 fr.
- BRAVAIS (A.). Géographie physique du sol de la France. Paris, 1845, in-12, 175 p. à 2 col. 2 fr.
- BREISLAK (Scip.). Topographia fisica della Campania. Firenze, 1798, in-8, 368 p. (4 fr. 50). 3 fr.
- Institutions géologiques. Milan, 1818, 3 vol. in-8 et atlas géologique ou vues d'amas de colonnes basaltiques, in-4 obl., 55 pl. (50 fr.). 25 fr.
- Introduction à la géologie ou à l'histoire naturelle de la terre; traduit de l'italien par Bernard. Paris, 1812, in-8 (6 fr.). 4 fr.
- BREITHAUPT (A.). Vollständiges Handbuch der Mineralogie. Dresden, 1836-1841, 2 vol. in-8, avec 10 pl. (10 fr.). 6 fr.
- BROCCHI (G. B.). Conchiologia fossile Subapennina con osservazioni geologiche sugli Apennini e sul suolo adjacente. Milano, 1814, 2 vol. in-4, avec 16 pl., rel. 50 fr.
- Le même. Milano, 1843, 2 vol. in-12, avec atlas, in-4 de 16 pl. (17 fr.). 12 fr.
- Catalogo ragionato di una raccolta di Rocce disposto con ordine geografico per servire alla geognosia dell' Italia. Milano, 1817, in-8, 346 p. 4 fr.
- BROCHANT DEVILLERS (J. M.). De la Cristallisation, considérée géométriquement et physiquement. Strasbourg, 1819, in-8, avec 16 pl. (12 fr.). 4 fr.
- Traité élémentaire de mineralogie. Paris, an IX-XI, 2 vol. in-8, avec 18 tableaux (15 fr.). 8 fr.
- BRONGNIART (Ad.). Observations sur les Fucoides et sur quelques autres plantes marines fossiles. Paris, 1823, in-4, 21 p. et 3 pl. (3 fr.). 2 fr.
- Considérations générales sur la nature de la végétation qui couvrait la surface de la terre aux diverses périodes de la formation de son écorce. Paris, 1828, in-8, 34 p. 1 fr. 50
- Considérations sur la nature des végétaux qui ont couvert la surface de la terre aux diverses époques de sa formation. Paris, 1838, in-4, 28 p. 2 fr. 50
- Rapport relatif aux changements des êtres vivants à la surface de la terre pendant les diverses époques géologiques. Paris, 1857, in-4, 20 p. 75 c.
- Histoire des Végétaux fossiles ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. Paris, 1836, liv. II, III, IV, V, VI et XIII, in-4, avec pl. 60 fr.
- Observations sur la structure intérieure du *Sigillaria elegans* comparée à celle des *Lepidodendron* et des *Stigmaria* et à celle des végétaux vivants. Paris, gr. in-4, 57 p., avec 11 pl. noires et col. (12 fr.). 10 fr.
- Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles en général et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier. Paris, gr. in-4, 2 parties, ensemble de 90 p. et 6 pl. 7 fr.
- BRONGNIART (Alex.). Traité élémentaire de minéralogie avec des applications aux arts. Paris, 1807, 2 in-8, avec 16 pl. 10 fr.
- Mémoire sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin et sur quelques terrains d'Italie, de France, d'Allemagne, etc. Paris, 1823, in-4, avec 6 pl. (10 fr.). 3 fr.

- BRONGNIART (Alex.). Classifications et caractères minéralogiques des roches homogènes et hétérogènes. Paris, 1827, in-8, 144 p. 6 fr.
- Tableau des terrains qui composent l'écorce du globe, ou Essai sur la structure de la partie connue de la terre. Paris, 1829, in-8 (10 fr.). 8 fr.
- Le même, Bruxelles, 1838, in-18. 4 fr.
- Des volcans et des terrains volcaniques. Paris, 1829, in-8, 116 p. 5 fr.
- Tableau de la distribution méthodique des espèces minérales. Paris, 1833, gr. in-8. 2 fr.
- BRONN (H. G.). System der urweltlichen Pflanzenthier durch Diagnose, Analyse und Abbildung, der Geschlechter erläutert. Heidelberg, 1825, in-folio de 47 p. et 8 pl. (7 fr. 50.). 6 fr.
- Index palæontologicus oder Uebersicht der bis jetzt bekannten fossilen Organismen. A. Nomenclator palæontologicus in alphabetischer Ordnung. B. Enumerator palæontologicus. Stuttgart, 1818-1850, 3 vol. in-8 (45 fr.). 30 fr.
- Palæontologische Collectaneen hauptsächlich als beliebiges Ergänzungs-heft, zum neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, etc. Jahrgänge, 1840-1843. Stuttgart, 1843, in-8, 156 p. 3 fr.
- Lethæa geognostica, 3^e édit. Stuttgart, 1851-1856, 3 vol. in-8 (publ. en 12 livraisons), avec atlas in-fol. de 124 pl. (165 fr.). 140 fr.
- BRUCKMANN (Fr. E.). Epistola itineraria xxxvii de fossilibus Blanckenburgicis. Wolfenbüttel, 1735, in-4, 12 p., avec 2 pl. — Epistola itineraria vii de figuratis et aliis quibusdam curiosis lapidibus in Electoratu Hannoverano. In-4, 8 p., 2 pl. 2 fr.
- BRUN (Victor). Notice sur les fouilles paléontologiques de l'âge de pierre exécutées à Bruniquel et à Saint-Antonin. Montauban, 1867, gr. in-8, 46 p. et 7 pl. 3 fr.
- BRUNO (G. D.). Illustrazione di un nuovo Cetaceo fossile. 1838, in-4, 18 p., 2 pl. 1 fr.
- BUCH (Léopold Von). Ueber Terebrateln, mit einem Versuch, sie zu classificiren und zu beschreiben. Berlin, 1834, in-4, 124 p. et 3 pl. 3 fr. 50
- Voy. CATULLO.
- Ueber Delthyris oder Spirifer und Orthis. Berlin, 1837, in-4, 79 p. et 2 pl. 3 fr.
- Ueber den Jura in Deutschland. Berlin, 1839, in-4, 87 p. et 3 pl. 5 fr.
- Ueber Cystideen eingeleitet durch die Entwicklung der Eigenthümlichkeiten von Caryocrinus ornatus. Berlin, 1845, in-4, 28 p., avec 2 pl. (4 fr.). 2 fr.
- Mémoire sur la nature des phénomènes volcaniques des îles Canaries, et sur leurs rapports avec les autres volcans de la surface de la terre, trad. de l'allemand par M. L. de la Foye. In-4, 81 p., avec 3 cartes. 4 fr.
- C'est en parlant de cet ouvrage que M. de Humboldt a écrit cette phrase : « De Buch est le premier qui ait reconnu l'intime connexité et la dépendance mutuelle des phénomènes volcaniques, et par cela il s'est montré le plus grand géologue de notre époque. » (Flourens, *Eloges historiques*, tome I, p. 397.)
- Essai d'une classification et d'une description des Delthyris ou Spirifers et Orthis, trad. de l'allemand par H. Lecoq. Grand in-4, 76 p. et 5 pl. 4 fr.
- Sur les Spirifers et les Orthis. Explication de deux planches, qui représentent la structure de ces coquilles. In-folio, 4 p. et 2 pl. 1 fr.
- BUCKLAND (W.). On the excavation of Valleys by diluvian action, as illustrated by a succession of Valleys which intersect the south Coast of Dorset and Devon. London, 1822, in-4, 8 p. et 2 pl. col. 1 fr. 25
- Reliquiæ diluvianæ : or observations on the organic remains contained in caves, fissures, and diluvial gravel. London, 1823, in-4, avec 27 pl. noires et col., cart. (40 fr.). 30 fr.
- La géologie et la minéralogie dans leurs rapports avec la théologie naturelle, trad. de l'anglais par Doyère. Paris, 1838, 2 in-8, avec 69 pl., cart. 28 fr.
- Supplementary notes to the first and second edition of Bridgewater Treatise. London, 1837, in-8, avec 1 pl. 1 fr.
- BUCQUET. Introduction à l'étude des corps naturels tirés du règne minéral. Paris, 1771, 2 vol. in-12, rel. (3 fr. 50). 2 fr.
- BURAT (A.). Description des terrains volcaniques de la France centrale. Paris, 1833, in-8, avec 10 pl. (7 fr. 50). 6 fr.
- Minéralogie appliquée, description des minéraux employés dans les industries métallurgiques et manufacturières, etc. Paris, 1864, in-8, avec 224 fig. dans le texte. 10 fr.
- BURFORD (R.). Description of a view taken from the summit of mount Righi, of a great portion of Switzerland. London, 1819, in-8, 16 p. et 1 carte. 1 fr. 50
- BURMEISTER (H.). Geschichte der Schöpfung. Leipzig, 1856, in-8, avec portrait et fig., rel. (6 fr.). 3 fr.
- BURTIN (F. X.). Oryctographie de Bruxelles, ou Description des fossiles tant naturels qu'accidentels découverts dans les environs de cette ville. Bruxelles, 1784, in-folio, avec 32 pl. col. (30 fr.). 20 fr.

J.-B. Baillière et fils. rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- BURTIN (F. X.). Réponse à la question physique sur les révolutions générales qu'a subies la surface de la terre, et sur l'ancienneté de notre globe. 1787, in-4, 242 p. 6 fr.
- BUTEUX (Ch. J.). Esquisse géologique du département de la Somme avec additions. Abbeville, 1864, in-8, 140 p. et 1 pl. 2 fr. 50
- BUVIGNIER. Note sur les chances de succès que présentent les recherches d'eau jaillissante dans le département de la Meuse, avec une carte géologique. Verdun, 1843, in-8, 12 p. 1 fr.
- Statistique géologique, minéralogique, minéralurgique et paléontologique du département de la Meuse. Paris, 1852, in-8, avec atlas in-folio de 32 pl. 48 fr.
- Observations sur le terrain jurassique de la partie orientale du bassin de Paris. Paris, 1857, in-8, 18 p. 75 c.
- BYLANDT PALSTERCAMP (A. de). Théorie des volcans. Paris, 1835, 3 vol. in-8, avec atlas in-folio (40 fr.). 20 fr.
- CÆSALPINO (And.). De metallicis libri tres. Noribergæ, 1602, petit in-4, 232 p., rel. parch. 4 fr.
- CAFFIN (J. F.). Nouvelle théorie de géologie. Paris, 1840, in-8, 40 p. 1 fr.
- CAILLIAUD (Fr.). Mémoire sur les Mollusques perforants. Harlem, 1856, in-4, 58 p., avec 3 pl. 8 fr.
- Ouvrage couronné par la Société hollandaise des sciences, à Harlem.
- Carte géologique du département de la Loire-Inférieure, coloriée. Nantes, 1861, avec explication, in-8, 18 p. 12 fr.
- CALCARA (Pietro). Ricerche geognostiche sulle Madonie. Palermo, 1851, in-8, 31 p. 2 fr.
- CALLAND (V.). Notice sur la flore fossile du Soissonnais. Soissons, 1865, in-8, 24 p. et 1 pl. 1 fr.
- CALLOUD (Ch.). Rapport de la géologie avec l'hydrologie minérale de la Savoie. Genève, 1860, in-8, 22 p. 1 fr.
- CANTRAINE (F.). Malacologie méditerranéenne et littorale, ou Description des mollusques qui vivent dans la Méditerranée ou sur le continent de l'Italie, ainsi que des coquilles qui se trouvent dans les terrains tertiaires italiens, avec des observations sur leur anatomie, leurs mœurs, etc. Bruxelles, 1840, in-4, 175 p., avec 6 pl. col. 23 fr.
- CAPELLINI (Giov.). Cenni geologici sul giacimento delle ligniti delle bassa val di Magra. Torino, 1860, in-4, 34 p., avec 4 pl. col. 6 fr.
- Della presenza del ferro oolitico nelle montagne della Spezia. Genova, 1860, in-8, 11 p. 1 fr.
- Note sur une nouvelle espèce d'Isis fossile. Paris, 1859, in-8, 4 p. et 1 pl. 1 fr.
- CARLET (Jos.). Traité élémentaire des Roches. Paris, 1851, in-8, 176 p. 3 fr.
- CASIANO de PRADO et Ed. VERNEUIL (de). Note géologique sur les terrains de Sabero et de ses environs dans les montagnes de Léon, Espagne. Paris, 1850, in-8, 50 p. et 3 pl. 3 fr.
- CASIANO de PRADO, VERNEUIL (de) et BARRANDE. Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne cantabrique. Paris, 1860, in-8, 39 p. et 3 pl. 3 fr.
- CASEDAY. Beschreibung eines neuen Crinoideengeschlechts aus den Kohlenkalkstein Nord Amerikas. 1854, in-8, 6 p., avec 1 pl. 50 c.
- CASTELNAU (F. de). Essai sur le système silurien de l'Amérique septentrionale. Paris, 1843, gr. in-4 de 56 p. et 27 pl., broc. 15 fr.
- CATALOGUE (Descriptive and illustrated) OF THE FOSSIL ORGANIC REMAINS of Mammalia and Aves contained in the Museum of the royal College of Surgeons of England. London, 1815, in-4, avec 10 pl., cart. 15 fr.
- CATULLO (A.). Riflessioni alla nota del sig. Marcello di Serres presentata all' Accademia reale delle scienze di Parigi. Treviso, 1827, in-8, 7 p. 50 c.
- Osservazioni alla memoria di de Buch sopra le Terebratule. Pologna, 1840, in-4, 7 p. et 1 pl. 1 fr.
- Saggio di zoologia fossile. Padova, 1827, in-fol., avec 8 pl. (18 fr.). 12 fr.
- Dei terreni di sedimento superiore delle Venczie e dei fossili Bryozoari, antozoari e spongiari aiquali danno ricetto. Padova, 1856, gr. in-4, 88 p., avec 19 pl. 20 fr.
- Trattato sopra la costituzione geognostico-fisica dei terreni alluviali e postdiluviani delle province Venete. Padova, 1844, in-8 (10 fr.). 7 fr.
- Osservazioni sopra uno scritto del nob. Achille de Zigno intorno alla non promiscuità dei fossilli tra il Biancone e la Calcaria ammonitica delle Alpi Venete. Padova, 1847, gr. in-8, 15 p. 1 fr.
- CAUMONT (de). Essai sur la topographie géognostique du département du Calvados. Caen, 1828, in-8, 312 p., avec 8 pl. col. (6 fr.). 4 fr.
- Première course géologique dans le département de la Manche. Caen, 1823, in-8, 50 p. 50 c.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- CHAPUIS (F.) et DEWALQUE. Description des fossiles des terrains secondaires, de la province de Luxembourg. Bruxelles, 1843, in-4, avec 38 pl. — Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg, 1^{re} partie. Bruxelles, 1858, in-4, 150 p., avec 20 pl. 28 fr.
- CHARPENTIER (J. de). Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées. Paris, 1823, in-8, avec cartes (13 fr.). 10 fr.
- Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône. Lausanne, 1841, in-8, x-363 p., avec 9 pl. et fig., rel. 15 fr.
- Notice sur la cause probable du transport des blocs erratiques de la Suisse. Paris, 1835, in-8, 20 p. 75 c.
- CHARPENTIER (F. de). Quelques conjectures sur les grandes révolutions qui ont changé la surface de la Suisse. 1836, in-8, 12 p. 50 c.
- CHAUBARD (L. A.). L'univers expliqué par la révélation, ou Essai de philosophie positive. Paris, 1841, in-8, avec 2 pl. (7 fr.). 5 fr.
- CHEVALIER (N.). Description de la pièce d'ambre gris que la chambre d'Amsterdam a reçu des Indes orientales pesant 182 livres. Amsterdam, 1700, in-4, 76 p. et 5 pl. 2 fr. 50
- CHRISTOL (Jules de). Fossiles des bassins de Pézenas et de Montpellier. — Comparaison de la population contemporaine des Mammifères de deux bassins tertiaires du département de l'Hérault. Paris, 1831, gr. in-8, 46 p. et 2 pl. 2 fr. 50.
- Recherches sur les caractères des grandes espèces de Rhinocéros fossiles. Montpellier, 1834, in-4, 72 p. 1 fr. 50
- Le même. Gr. in-8, 72 p., avec 3 pl. 3 fr. 50
- Mémoire sur le moyen Hippopotame fossile de Cuvier replacé au genre des Dugongs. In-8, 94 p. et 2 pl. 3 fr.
- Observations générales sur les brèches osseuses. Montpellier, 1834, in-8, 32 p. 1 fr.
- Recherches sur divers ossements fossiles attribués par Cuvier à deux Phoques, au Lamantin et à deux espèces d'Hippopotame. Paris, 1840, gr. in-8, 30 p. et 1 pl. 1 fr.
- CHRISTOL (J. de) et R. BRAVARD. Mémoire sur de nouvelles espèces d'hyènes fossiles découvertes dans la caverne de Lunel-Viel, près Montpellier. Paris, 1828, in-4, 11 p. 75 c.
- CLAUSSEN (P.). Notes géologiques sur la province de Minas-Geraes, au Brésil. Bruxelles, in-8, 22 p., avec 4 pl. col. 2 fr. 50
- COLEBROOKE (H. T.). On the geology of the North-Eastern Border of Bengal. London, 1821, in-4, 9 p. et fig. 75 c.
- COLEGNO (H. de). Sur les terrains tertiaires du nord-ouest de l'Italie. Paris, 1838, in-4 de 30 p. et 3 pl. 2 fr. 50
- Mémoire sur les terrains stratifiés des Alpes lombardes. Paris, in-8, 30 p., avec 1 pl. 1 fr.
- Voy. DE LA BÈCHE, page 27.
- COLLIANDER (Joh.). De aurifodina Adelfors. Upsaliæ, 1764, in-4, 26 p., avec 2 pl. 1 fr.
- COLLOMB. Note sur l'époque d'apparition des glaciers dans l'Europe centrale, suivie de : PREVOST (C.), Note sur l'apparition récente des glaciers, sur leur maximum de développement en Europe, leur diminution et disparition, et autres notes. Paris, 1850, ensemble 17 p. in-4. 75 c.
- COMBES (J. L.). De l'univers. Etudes sur l'origine du monde et ses modifications successives. Agen, 1812, gr. in-8, 37 p. 1 fr.
- CONTEJEAN (Ch.). Etude de l'Étage Kimmérien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura. Paris, 1859, in-8, 352 p. et 27 pl. 15 fr.
- Esquisse d'une description physique et géologique de l'arrondissement de Montbéliard. Paris, 1862, in-8, 93 p. et 2 pl. 5 fr.
- CONYBEARE (W. D.). Additional notices on the fossil genera Ichthyosaurus and Plesiosaurus. London, 1822, in-4, 21 p. et 8 pl. 5 fr.
- CONYBEARE (W. D.) and PHILLIPS (W.). Outlines of the Geology of England and Wales, with an introductory compendium of the general Principles of that science. London, 1822, in-12, 470 p., avec 2 pl. col. et fig., rel. 6 fr.
- COQUAND (H.). Description des terrains primaires et ignés du département du Var. Paris, 1849, grand in-4, 106 p., avec 1 pl. col. 6 fr.
- Traité des roches considérées au point de vue de leur origine, de leur composition, de leur gisement et de leurs applications à la géologie et à l'industrie, suivi de la description des minerais qui fournissent les métaux utiles. Paris, 1857, 1 vol. in-8 de 423 p., avec 72 fig. 7 fr.
- Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du département de la Charente. Besançon, 1858. — Marseille, 1862, 2 vol. in-8, avec fig. et 1 carte col. 24 fr.
- Séparément le tome II.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- COQUAND (H.). Synopsis des animaux et des végétaux fossiles, observés dans les formations secondaires de la Charente, de la Charente-Inférieure et de la Dordogne. Marseille, 1860, in-8 de 146 p. 4 fr.
- Géologie et paléontologie de la région sud de la province de Constantine. Marseille, 1862, 1 vol. in-8 de 343 p., avec fig. et atlas in-4 de 35 pl. 40 fr.
- Sur la convenance d'établir dans le groupe inférieur de la formation crétacée un nouvel étage entre le néocomien proprement dit et le néocomien supérieur. Marseille, 1862, gr. in-8, 15 p. 75 c.
- Description géologique du massif de la Sainte-Beaume (Provence). Marseille, 1864, gr. in-8, 114 p. et fig. 6 fr.
- Monographie paléontologique de l'étage aptien de l'Espagne. Marseille, 1866, 1 vol. de 221 p. et atlas de 28 pl., gr. in-8. 30 fr.
- Sur la convenance d'établir un nouvel étage dans le groupe de la craie moyenne entre les étages Angoumien et Proventien. Marseille, gr. in-8, 8 p. 50 c.
- CORDIER (P. L.). Sur les mines de houille de France et l'importation des houilles étrangères. Paris, 1815, in-8, 78 p., avec 1 carte. 2 fr.
- Rapport sur un mémoire de M. Raulin intitulé : *Mémoire sur la constitution géologique du Sancerrois*. Paris, 1817, in-4, 6 p. 50 c.
- CORDIER (P. L. A.) et ORBIGNY (Ch. d'). Description des roches composant l'écorce terrestre, etc. Paris, 1868, gr. in-8, avec 1 tableau. 10 fr.
- COTTA (C. B.). Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. Leipzig, 1832, in-4, avec 20 pl. (15 fr.). 10 fr.
- Die Lagerungs-Verhältnisse an der Grenze zwischen Granit und Quader-Sandstein bei Meissen, etc. Dresden, 1838, in-8, 64 p., avec 3 pl. col. 2 fr.
- Ueber Thierfährten im bunten Sandsteine. Dresden, 1839, in-4, 8 p., avec 2 pl. 1 fr. 50
- COTTEAU (G.). Etudes sur les Echinides fossiles du département de l'Yonne; t. I, Terrain jurassique, 1849-1856. 1 vol. in-8, accompagné de 46 pl. 25 fr.
- Le tome II, Terrain crétacé. En vente liv. I à XIII. Prix de chaque. 75 c.
- Aperçu d'ensemble sur la Géologie et la Paléontologie du département de l'Yonne. Auxerre, 1859, in-8, 36 p. 1 fr. 50
- Notice sur le genre *Metaporhinus* et les familles des collyritides. Auxerre, 1860, in-8, 16 p., avec 1 pl. 1 fr.
- Catalogue méthodique des Echinides recueillis dans l'étage néocomien du département de l'Yonne. Auxerre, 1851, in-8, 14 p. 75 c.
- Echinides nouveaux ou peu connus. Paris, 1858-1867, 9 parties in-8, 139 p., avec 18 pl. Prix de chaque. 1 fr. 25
- Rapport sur les progrès de la Géologie et de la Paléontologie en France, pendant les années 1858 à 1867. Caen, 1860-1868, 10 parties in-8. 10 fr.
- Les dernières parties séparément. Prix de chaque. 1 fr.
- Une visite au Musée de Troyes. Troyes, 1864, in-8, 8 p. 25 c.
- Rapport sur un gisement de bois de Cerfs, signalé par M. Ravin aux environs de Guerchy (Yonne). Auxerre, 1864, gr. in-8, 4 p. 25 c.
- Deux jours d'excursion dans le terrain jurassique des environs de Tonnerre (Yonne). Auxerre, 1865, in-8, 15 p. et 1 tabl. 1 fr.
- Note sur la provenance géologique des pierres qui ont servi à la construction primitive de l'église de la Madeleine à Vézelay. Auxerre, 1864, in-8, 7 p. 25 c.
- Compte-rendu des réunions des sociétés savantes tenues à la Sorbonne, les 30, 31 mars, 1^{er} et 2 avril 1864. Auxerre, 1864, gr. in-8, 3 p. 25 c.
- Note sur le *Ptycholepis Bollensis* des Calcaires bitumineux de Vassy (Yonne). Auxerre, 1865, in-8, 4 p. 50 c.
- COTTEAU et TRIGER. Echinides du département de la Sarthe. Paris, 1857-1863. Publié par livraisons composées de 50 pages de texte et 10 pl., gr. in-8. En vente liv. I à VIII. Prix de chaque. 7 fr. 50
- CROISSET et JOBERT. Recherches sur les ossements fossiles du département du Puy-de-Dôme. Paris, 1828, t. I^{er}, in-4, avec 50 pl. Publié en 9 liv., cart. (56 fr.). 10 fr.
- CUVIER (G.). Discours sur les révolutions de la surface du globe, et sur les changements qu'elles ont produits dans le règne animal. Paris, 1826, in-4, avec 1 pl., 1 tabl. et portrait. 6 fr.
- Le même, 8^e édition. Paris, 1840, in-18, avec 5 pl. et 2 tabl. 2 fr. 50
- Sur le *Mégalonix*, animal de la famille des Paresseux dont les ossements ont été découverts en Virginie. In-4, 42 p., 3 pl. — Observations sur l'ostéologie des paresseux. In-4, 16 p., cart. 2 fr. 50
- Mémoire sur le squelette presque entier d'un petit quadrupède du genre des *Sarigues*, trouvé dans la pierre à plâtre des environs de Paris. In-4, 16 p., avec 1 pl. 1 fr.

- CUVIER (G.). Sur les ossements fossiles d'hippopotame. Paris, 1801, in-4, 24 p. et 3 pl. 2 fr.
- Recherches sur les fossiles de Paris, 3^e mémoire, 11^e section, restitution des pieds de devant. Paris, in-4, p. 253 à 266, et 5 pl., suivi des ossements fossiles trouvés en divers endroits de France et plus ou moins semblables à ceux de palæotherium. Paris, 1805, in-4, 10 p. et 2 pl. 2 fr.
- Sur les éléphants vivants et fossiles. Paris, 1806, in-4, 58 p., 63 p. 8 pl., et 64 n., 8 pl. — Ensemble 3 articles. 4 fr.
- Suite des recherches sur les os fossiles des environs de Paris. 4^e mémoire, 1^{re} section, les os longs des extrémités postérieures, 29 p. et 5 pl. — 4^e mémoire, 2^e section, les os longs des extrémités antérieures, 14 p. et 2 pl. Paris, 1807, in-4. 2 fr. 50
- Mémoire sur quelques ossements de carnassiers épars dans les carrières à plâtre des environs de Paris. Paris, 1807, in-4, 8 p. et 1 pl. 50 c.
- Mémoire sur les ossements d'oiseaux qui se trouvent dans les carrières de pierres à plâtre des environs de Paris. Paris, 1807, in-4, 22 p. et 2 pl. 1 fr.
- Sur le grand animal fossile des carrières de Maestricht. Paris, 1808, in-4, 32 p. et 2 pl. 1 fr.
- Sur quelques quadrupèdes ovipares fossiles conservés dans des schistes calcaires. Paris, 1809, in-4, 38 p. et 2 pl. 1 fr.
- CUVIER (G.) et BRONGNIART (Alex.). Description géologique des environs de Paris. 3^e édition. Paris, 1835, in-8, avec atlas in-4 de 18 pl. (21 fr.). 10 fr.
- DALIMIER (P.). Stratigraphie des terrains primaires dans la presqu'île du Cotentin. Paris, 1861, in-4, 142 p., avec 3 cartes en partie col. 6 fr.
- DANA (James D.). Manual of Mineralogy including observations on Mines, Rocks, etc. London, 1862, in-8, 454 p., fig. dans le texte, rel. toile. 10 fr.
- Manual of geology creating of the principles of the science. Philadelphia, 1867, gr. in-8, avec fig. et 1 carte col., rel. toile. 29 fr.
- D'ARCET. Sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées et sur les causes de leur dégradation. Paris, 1776, in-8. 1 fr. 50
- DARWIN (Ch.). Journal of Researches into the Geology and natural History of the various countries. London, 1839, in-8, xiv-615 p., avec cartes. 15 fr.
- DAUBREE (A.). Thèses sur les températures du globe terrestre et sur les principaux phénomènes géologiques en rapport avec la chaleur propre de la terre. Paris, 1838, in-4, 36 p. 1 fr. 50
- Recherches sur la production artificielle de quelques espèces minérales cristallines, particulièrement de l'oxyde d'étain, de l'oxyde de titane et du quartz. Paris, 1849, in-8, 27 p. 1 fr.
- Notice sur les filons de fer de la région méridionale des Vosges et sur la corrélation des gîtes métallifères des Vosges et de la Forêt-Noire. Paris, gr. in-4, 12 p. 75 c.
- Note sur le phénomène erratique du nord de l'Europe. Paris, in-8, 16 p. et 1 pl. 1 fr. 25
- Mémoire sur le gisement, la constitution et l'origine des amas de minéral d'étain. Paris, 1841, in-8, 60 p. 2 fr. 50
- Mémoire sur les dépôts métallifères de la Suède et de la Norwège. Paris, 1844, in-8, avec 4 pl. 3 fr.
- Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin. Strasbourg, 1852, in-8, avec cartes et 5 pl. col. 12 fr.
- Observations sur les alluvions anciennes et modernes d'une partie du bassin du Rhin. Strasbourg, 1850, gr. in-4, 27 p. et 3 pl. 2 fr. 50
- Expériences sur la production artificielle de l'apatite, de la topaze et de quelques autres minéraux fluorifères. Strasbourg, in-8, 20 p. 75 c.
- Recherches sur la production artificielle des minéraux de la famille des silicates et des aluminates, par la réaction des vapeurs sur les roches. Paris, 1854, in-4, 6 p. 50 c.
- Mémoire sur les dépôts minéraux formés par les sources thermales de Plombières, avant et pendant la période actuelle, 1^{re} et 2^e parties. Paris, 1858, in-4, 8 p. et 2 pl. 1 fr. 50
- Recherches expérimentales sur le striage des roches dû au phénomène erratique. Paris, 1858, in-8, 26 p. 1 fr.
- Mémoire sur la relation des sources thermales de Plombières avec les filons métallifères, et sur la formation contemporaine des zéolithes. Paris, 1859, in-8, 30 p. et 1 pl. 1 fr. 25
- Etudes et expériences synthétiques sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines. Paris, 1860, in-4, 127 p. 7 fr.
- Le même, 1858, in-8, 148 p. 4 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- DAUBUISSON de VOISINS (J. F.).** Mémoire sur les basaltes de la Saxe. Paris, 1803, in-8, 176 p. 2 fr. 50
- *Traité de géognosie*; 2^e édition, revue et continuée par Burat. Paris, 1828-1835, 3 vol. in-8, fig. 23 fr.
- D'AULT DUMESNIL (Geoffroy).** Histoire naturelle du Morbihan, traité des minéraux. Gr. in-8, vi-42 p. 1 fr. 25
- DAUSSE.** Essai sur la forme et la constitution de la chaîne des Rousses, en Oisans. In-4, avec 3 pl. 1 fr. 50
- DAUXIER (M. A.).** Notice sur le gisement de la strontiane sulfatée de Bouvron. Paris, 1829, in-8, 11 p. et 1 pl. 1 fr.
- DAVIDSON (Th.).** Observations on some of the Wenlocklimestone Brachiopoda, with descriptions of several new species. London, 1847, gr. in-8, 30 p. et 3 pl. 2 fr.
- Descriptions of some species of Brachiopoda. London, 1847, in-8, 8 p. et 2 pl. 1 fr.
- Mémoire sur les Brachiopodes du système silurien supérieur d'Angleterre. Paris, 1848, in-8, 45 p., 4 pl. 3 fr.
- Sketch of a classification of recent Brachiopoda. London, 1852, in-8, 17 p. fig. dans le texte. 1 fr.
- Descriptions of a few new recent species of Brachiopoda. London, 1852, in-8, 8 p., 1 pl. col. 1 fr.
- A few remark on the Brachiopoda. London, 1855, in-8, 17 p., 2 pl. 1 fr. 25
- On jamaican Brachiopoda. In-8, 3 p. et 1 pl. 1 fr.
- Notes sur les genres *Athyris* (*Spirigera*) des terrains permians d'Angleterre. Caen, 1857, in-8, 16 p. et 3 pl. 1 fr. 25
- On recent Terebratulæ. London, 1861, in-8, 16 p. 1 fr.
- A monograph of the British fossil Brachiopoda. Introduction 153 p. et 9 pl. Tertiary, Cretaceous, Oolitic and Liassic, Brachiopoda; incomplet des pages 65 à 100. London, 1851-1854, in-4. En tout 383 pages, 29 planches gravées et lithogr. et figures dans le texte. 10 fr.
- DAVIDSON (Th.) et L. de KONINCK.** Mémoire sur les genres et les sous-genres des Brachiopodes munis d'appendices spiraux. Liège, 1859, gr. in-8, 51 p., 2 pl. 2 fr. 50.
- DAVIDSON (W.).** Letter to the rev. Cumming on the subject of his lectures entitled « God in science. » London, 1851, in-8, 47 p. 1 fr. 25.
- DAVREUX (C. J.).** Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège. Bruxelles, 1833, in-4, avec 9 pl. 4 fr.
- DAWSON (J. W.).** Acadian Geology, an account of the Geological structure and mineral resources of Nova Scotia. Edimburgh, 1855, in-12, 348 p., avec fig. et 1 pl. col. 12 fr. 50
- On the Pre-carboniferous-flora of New-Brunswick, Maine, and Eastern Canada. London, 1861, in-8, 20 p. 1 fr.
- DAWSON, CONYBEARE et BUCKLAND.** Ten plates comprising a plan, sections, and views representing the changes produced on the coast of East Devon. London, 1840, in-folio, 14 p., 10 pl. en couleur, cart. 5 fr.
- DEANE (J.).** Illustrations of fossil Footprints of the Valley of the Connecticut. London, 1849, in-4, 12 p. et 9 pl. 10 fr.
- DEFrance.** Tableau des corps organisés fossiles précédé de remarques sur leur pétrification. Paris, 1824, in-8, 136 p. 3 fr.
- DE LA BÈCHE (H. T. de).** On the Geology of the Coast of France, and of the inland Country adjoining, from Fécamp to St Vaast (Manche). London, 1821, in-4, 17 p. et 3 pl. col. 4 fr.
- Report on the Geology of Cornwall, Devon and West Sommerset. London, 1839, gros in-8, avec 12 cartes et pl., rel. toile. 20 fr.
- Manuel de géologie, 2^e édit.; trad. franç., revue par A. J. M. Brochant de Villiers. Paris, 1833, in-8, fig. (14 fr.). 10 fr.
- Recherches sur la partie théorique de la géologie, traduites de l'anglais par H. de Collegno. Paris, 1838, in-8, fig. (7 fr.). 4 fr.
- How to observe Geology. London, 1836, in-12, 138 fig. 5 fr.
- DELAFOSSÉ (G.).** Minéralogie (pierres, sels, métaux, etc.). Paris, 1860-1862, 3 vol., in-8, avec 40 pl. 31 fr. 50
- Recherches sur la cristallisation considérée sous les rapports physiques et mathématiques. 1^{er} mémoire, in-4, 50 p. et 2 pl. 2 fr.
- DE LA FRESNAYE.** Quelques observations géologiques sur la ville de Sémur et ses environs. Falaise, 1841, in-8, 6 p. 50 c.
- DELANOUE (J.).** Des terrains paléozoïques du Boulonnais et de leurs rapports avec ceux de la Belgique. Paris, 1853, in-8, 12 p., avec 1 carte. 1 fr.
- De l'ancienneté de l'espèce humaine. Valenciennes, 1862, gr. in-8, 19 p. 50 c.
- DE LA PILAYE (B.).** Notice sur l'île de Terre-Neuve et quelques îles voisines. 1825, in-8, 130 p. avec 1 carte. 2 fr. 50

- DE LA RIVE (Aug.) et MARCET (F.). Quelques observations de physique terrestre faites à l'occasion de la perforation d'un puits artésien. Genève, 1834, in-4, avec 1 pl. col. 1 fr.
- DELBOS (J.). Essai d'une description géologique du bassin de l'Adour, suivi de considérations sur l'âge et le classement des terrains nummulitiques. — Recherches sur le mode de répartition des végétaux dans le département de la Gironde. Bordeaux, 1854, in-4 de 205 p., avec cartes et coupes géologiques col. 5 fr.
- DELBOS (J.) et KÖEHLIN-SCHLUMBERGER. Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. Mulhouse, 1866, 2 gr. in-8, avec 3 gr. cartes. 30 fr.
- DELCROS et ROZET. Notice géognostique sur les terrains secondaires de la partie sud du littoral de l'étang de Berre (Bouches-du-Rhône). In-8. 75 c.
- DELESSE (A.). Notices sur la composition et sur l'origine de quelques substances minérales. Besançon, 1846, in-8, 22 p. 1 fr.
- Recherches sur le porphyre quartzifère. Paris, 1849, in-8, 16 p. 50 c.
- Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges. — Sur le pouvoir magnétique des roches vitrifiées. Paris, 1849, in-8, 52 p. 2 fr. 50
- Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges. Genève, 1847, in-8, 20 p. 1 fr. 25
- Sur le pouvoir magnétique des roches (suite). Paris, 1849, in-8, 22 p. 50 c.
- Sur la diorite orbiculaire de Corse. Paris, 1849, in-8, 16 p. 75 c.
- De l'azote et des matières organiques dans l'écorce terrestre. Paris, 1861, in-8, 176 p. et tableaux. 3 fr. 50
- DELGADO (J. F. N.). Estudos geologicos. Da existencia do homem no nosso solo em tempos mui remotos, provada pelo estudo das cavernas. — Noticia acerca das Grutas da Cesareda, avec la traduction française de M. Dalhanty. Lisboa, 1867, gr. in-4, 127 p., 3 pl. 10 fr.

(Commission géologique du Portugal.)

- DELLA TORRE (Maria). Storia e fenomeni del Vesuvio. Napoli, 1755, in-4, avec 8 pl. (7 fr.). 5 fr.
- Histoire et phénomènes du Vésuve, trad. de l'italien par l'abbé Péton. Paris, 1760, in-12, 400 p., avec pl., rel. 3 fr.
- DELUC. Relation de différents voyages dans les Alpes du Faucigny. Maestricht, 1776, in-18, 138 p. 2 fr. 50
- Lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme. Paris, 1779, 5 vol. in-8, rel. (30 fr.). 15 fr.
- Observations sur un ouvrage intitulé : *Lithologie atmosphérique*. Genève, 1803, in-8, 78 p. 1 fr.
- Abrégé de géologie. Paris, 1816, in-8, 181 p. 1 fr.
- DEMERSON (J. L.). La géologie enseignée en vingt-deux leçons ou histoire naturelle du globe terrestre. Paris, 1829, in-12, 568 p., avec 20 pl. 2 fr.
- DESALLIER-D'ARGENVILLE. Enumerationis fossilium quæ in omnibus Galliarum provinciis reperiuntur Tentamina. Parisiis, 1751, in-8, viii-131 p. 2 fr. 30
- DESCLOISEAUX (A.). De l'emploi des propriétés optiques biréfringentes en minéralogie. Paris, 1857, in-4 de 84 p. 3 fr.
- Sur l'emploi des propriétés optiques biréfringentes pour la détermination des espèces cristallisées (2^e mémoire). Paris, 1859, in-8, 88 p. 2 fr.
- Mémoire sur l'emploi du microscope polarisant et sur l'étude des propriétés optiques biréfringentes propres à déterminer le système cristallin dans les cristaux naturels ou artificiels. Paris, 1864, in-8, 39 p. et 2 pl. dont 1 col. 2 fr.
- DESHAYES (G. P.). Anatomie de monographie du genre Dentale. Paris, 1825, in-4 de 58 p., 5 pl. 4 fr.
- Mémoire anatomique sur l'iridine du Nil. Paris, 1826, in-4 de 16 p., 1 pl. 1 fr. 25
- Description des coquilles fossiles des environs de Paris. Paris, 1824-1837, 3 vol. in-4, avec 166 pl. (180 fr.). 150 fr.
- Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris, pour servir de supplément à la description des coquilles fossiles des environs de Paris, comprenant une revue générale de toutes les espèces actuellement connues, ouvrage complet publié en 50 livraisons. Paris, 1860-1865, 3 vol. gr. in-4 de texte et 2 vol. d'atlas comprenant 196 pl. lithographiées. 250 fr.
- LES SEIZE CENTS ESPÈCES NOUVELLES des Animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris, que nous publions aujourd'hui, sont divisées en trois grandes classes. La première classe : LES MOLLUSQUES ACÉPHALES ET LES BRACHIOPODES embrassent 85 genres distribués en 702 espèces nouvelles (qui, ajoutées aux 339 du premier ouvrage, donnent pour cette classe un total de 1,041 espèces que nous avons décrites et figurées). Cette première classe comprend : *texte* : t. I^{er}, 912 pages et les pages 1 à 172 du tome II^e avec le 1^{er} volume de l'ATLAS, 89 planches et texte descriptif. La

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 49, à Paris.

- seconde classe* : MOLLUSQUES CÉPHALÉS, embrasse 120 genres divisés en 893 espèces nouvelles. La *troisième classe* : MOLLUSQUES CÉPHALOPODES, embrasse 5 genres.
- DESHAYES (G. P.). Mémoire géologique sur les fossiles de Valmondois. Paris, 1822, in-4, avec 1 pl. (1 fr. 25). 1 fr.
- Observations sur l'estimation de la température des périodes tertiaires en Europe. Paris, 1836, in-8, 10 p. 75 c.
- Note sur un nouveau genre de Limacien fossile. Paris, in-8, 8 p. 50 c.
- Quelques observations au sujet de la famille des rudistes de Lamarck. Paris, 1855, in-8, 16 p. 75 c.
- DESLONGCHAMPS (J. A. Eudes). Mémoire sur un fossile du calcaire de Caen, présumé être une défense caudale d'une espèce inconnue de Mourine, et autres mémoires. Caen, 1825, in-8, 45 p., avec un atlas in-4 obl. de 4 pl. 7 fr.
- Description d'un fruit fossile d'une espèce inconnue du genre Pin. Paris, 1828, in-8, 8 p. 50 c.
- Mémoire sur le Pœkilopleuron Bucklandii, grand Saurien fossile. Caen, 1837, in-4, 112 p. et 8 pl. 7 fr.
- Note sur une tête de Crocodilien fossile. Caen, 1844, in-8, 14 p. 50 c.
- Notice sur des empreintes ou traces d'animaux existant à la surface d'une roche de grès. Caen, 1855, in-4, 28; 8, 4 p., avec 2 pl. 3 fr. 50
- Mémoire sur les coquilles du genre Gervillie. Caen, in-8, avec 5 pl. 2 fr.
- Nouvelles observations sur le genre Eligmus. Caen, 1857, in-8, 15 p. et 1 pl. 1 fr.
- Note sur une nouvelle espèce d'Oscabrion fossile du lias moyen de May. Caen, 1859, in-8, 24 p., 1 pl. 1 fr.
- Note sur le Serresius Galateus Bonap. et sur le squelette de cet oiseau. Caen, 1859, in-4, 0 p. et 1 pl. 1 fr.
- Mémoire sur de nombreux ossements de mammifères fossiles trouvés aux environs de Caen. Caen, 1861, in-4, 116 p. et 12 pl. 10 fr.
- Mémoires sur les Téléosauriens de l'époque jurassique du département du Calvados. 1^{er} mémoire. Caen, 1863, in-4, 138 p. et 9 pl. 10 fr.
- Description d'une espèce inédite de Téléosaure des environs de Caen. Caen, 1866, in-8, 33 p., 1 pl. 2 fr.
- DESLONGCHAMPS (Eug. Eudes). Notes pour servir à la géologie du Calvados. Caen, 1856, in-8, 40 p., avec 1 pl. 2 fr.
- Description des couches du système oolithique inférieur du Calvados. Caen, 1857, in-8, 59 p., 2 pl. 2 fr. 50
- Note sur la présence du genre Phorus dans le dévonien supérieur du Boulonnais. Caen, 1862, in-8, 11 p. et 1 pl. 1 fr.
- Etudes sur les étages jurassiques inférieurs de la Normandie, 296 p., avec fig. et 3 pl. — Recherches sur l'organisation du manteau chez les Brachiopodes articulés, 35 p. et 3 pl. Caen, 1864, 1 vol. in-4. 12 fr.
- Séparément. Recherches sur l'organisation du manteau chez les Brachiopodes articulés. Caen, 1864, in-4, 35 p. et 3 pl. 3 fr.
- Note sur le développement du Delidium chez les Brachiopodes articulés. Paris, 1862, in-8, 5 p. et 1 pl. 1 fr.
- Notes paléontologiques, 1^{er} et 2^e articles. Caen, 1863-1865, in-8, 46 p. et 3 pl. 2 fr.
- Documents sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie suivis du catalogue des roches. Caen, 1864, in-8, 49 p. et 2 pl. 2 fr. 50
- Les époques de la nature. Caen, 1865, in-8, 34 p. 1 fr.
- Etudes critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus, fasc. 1, 2, 3. Caen, 1862-1863, in-8, 86 p. et 12 pl. 7 fr. 50
- DESLONGCHAMPS (Eudes), père et fils. Lettres sur les dépôts noduleux renfermant des animaux vertébrés. Caen, 1863, in-8, 16 p. 1 fr.
- DESMOULINS (Ch.). Catalogue descriptif des Stellérides vivantes et fossiles observées dans le département de la Gironde. Bordeaux, 1832, in-8, 24 p. et 2 pl. 1 fr. 25
- Etudes sur les Echinides, 1^{re} partie. Etudes générales renfermant trois mémoires. Bordeaux, 1835-1837, ensemble 1 vol. in-8 de 520 p. avec 3 pl. et tableaux (incomplet de la feuille 1 ou p. 49 à 64). — Suivies de : GRATELOUP, Mémoire de géozoologie sur les oursins fossiles (Echinides). Bordeaux, 1836, in-8 de 89 p. et 2 pl. 9 fr.
- Dissertation sur deux rocs branlants du Nontronais. Bordeaux, 1849, in-8, 54 p., 4 pl. 3 fr.
- Sur une variété de silex du midi du Périgord. Paris, 1847, in-8, 14 p. 75 c.
- DESNOYERS (J.). Notice sur le fossile à odeur de truffes. Paris, 1822, in-4, 24 p. et 1 pl. 1 fr. 25
- Mémoire sur la craie et sur les terrains tertiaires du Cotentin, avec note supplémentaire. Paris, 1825, in-4, 86 p., avec 1 carte col. 4 fr. 50
- Séparément. Note supplémentaire ou mémoire sur la craie et les terrains tertiaires du Cotentin, in-4, 12 p. et 1 carte col. 2 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 49, à Paris.

- DESOR (E.). Notice sur le *Dinotherium giganteum*, quadrupède mammifère antédiluvien. Paris, 1837, in-4, 12 p., avec fig. 1 fr.
- DEVEZE de CHABRIOL et BOUILLET (J. B.). Essai géologique et minéralogique sur les environs d'Issoire (Puy-de-Dôme), et principalement sur la montagne de Boulade, avec la description des figures et des ossements fossiles qui ont été découverts. Clermont-Ferrand, 1827, in-fol., avec 30 pl. (20 fr.). 10 fr.
- DICTIONNAIRE GÉNÉRAL DES EAUX MINÉRALES ET D'HYDROLOGIE MÉDICALE, comprenant la Géographie et les stations thermales, la pathologie thérapeutique, la chimie analytique, l'histoire naturelle, l'aménagement des sources, l'administration thermale, etc., par MM. Durand-Fardel, inspecteur des sources d'Hauterive à Vichy; E. Le Bret, inspecteur des eaux de Barèges; J. Lefort, pharmacien, avec la collaboration de M. Jules François, ingénieur en chef des mines, pour les applications de la science de l'ingénieur à l'hydrologie médicale. Paris, 1860, 2 forts vol. in-8, avec fig. 20 fr.
- Les auteurs du *Dictionnaire*, expérimentés dans tout ce qui concerne les eaux minérales de la France ou de l'Étranger, la thérapeutique et la chimie hydrologiques, ont cru devoir réclamer le concours d'un ingénieur des mines, qui, par ses études spéciales, fût à même de traiter avec tout le développement et toute l'importance que comportent ces questions, les applications de la science de l'ingénieur à l'hydrologie médicale, et ils ne pouvaient mieux choisir que M. J. François, connu pour les beaux travaux qu'il a fait exécuter à Aix, Amélie-les-Bains, Bagnères, Cauterets, Eaux-Bonnes, Luchon, Luxeuil, Plombières, Vichy, Ussat, etc., etc. Nous signalerons comme dus à sa collaboration spéciale, entre autres, les articles : Aménagement, Appropriation, Architecture, Baignoire, Buée, Buvette, Captage, Chauffage, Conduite, Conservation, Distribution, Douches, Etuves, Gisement, Groupement, Infiltrations, Jaugeages, Matériaux, Mines (Eaux de), Origine des eaux, Périmètre et protection, Puisement et transport, Pyrénées, Recherches, Réfrigération, Réservoirs, Robinetterie, Serpentinage, Tremblements de terre, Vapeur, Ventilations, Volcans, etc.
- DIXON (Fr.). The Geology and fossils of the tertiary and cretaceous formations of Sussex. London, 1850, in-4, xvi-423 p., avec 40 pl., cart. (60 fr.). 50 fr.
- DOLOMIEU (Déodat de). Voyage aux îles de Lipari, fait en 1781, ou Notice sur les îles Æoliennes, pour servir à l'histoire des volcans. Paris, 1783, in-8, 208 p. 3 fr.
- Mémoire sur les îles Ponces et catalogue raisonné des produits de l'Etna. Paris, 1788, in-8, avec 4 cartes, relié. 3 fr.
- D'ORBIGNY (A.). Considérations paléontologiques et géographiques sur la distribution des Céphalopodes acétabulifères. Paris, 1841, gr. in-8, 15 p. 1 fr.
- Considérations sur les Céphalopodes des terrains crétacés. Paris, gr. in-8, 21 p. 1 fr.
- Coquilles et Echinodermes fossiles de Colombie (Nouvelle-Grenade), recueillis de 1821 à 1833 par M. Boussingault. Paris, 1842, gr. in-4, 68 p. et 6 pl. (15 fr.). 7 fr.
- Considérations zoologiques sur les Belemnites. Paris, 1846, in-4, 34 p. 2 fr.
- Mémoires sur les Brachiopodes, 2^e partie, classification. Paris, 1847, in-8, 80 p. 2 fr.
- Mollusques vivants et fossiles contenant : 1^o une étude générale des mollusques, 2^o la monographie complète des céphalopodes acétabulifères. Paris, 1855, in-4, 605 p., avec 35 pl. en partie col. 25 fr.
- Le même sans planche. 8 fr.
- Paléontologie des coquilles et des mollusques, contenant les généralités, les Céphalopodes, les genres Sépia, Belemnites, etc. Paris, 1855, gr. in-8, 392 p., avec 72 pl. 40 fr.
- Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques. Paris, 1850-1852, 2 tomes en 3 vol. in-12 et atlas, 2^e partie, tableaux 6 à 17, in-4. 10 fr.
- Le même séparément, tome II, en 2 vol. in-12 et atlas, 2^e partie, tableaux 6 à 17, in-4. 7 fr.
- Le même séparément, atlas seul, 2^e partie, tableaux 6 à 17. In-4. 3 fr.
- Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle, faisant suite au Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques. 3 vol. gr. in-8 Jésus. 12 fr.
- Paléontologie française. Description de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France, avec des figures de toutes les espèces, lithographiées d'après nature.
- Terrain Crétacé publié en 260 livraisons à 1 fr. 25, et comprenant : Céphalopodes, Gastéropodes, Lamellibranches, Brachiopodes, Bryozoaires, Echinoïdes irréguliers. Paris, 1840-1860, 6 vol. in-8 de texte et 1,018 planches en 6 atlas cartonnés. 325 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- D'ORBIGNY (A.).** *Terrain Jurassique* publié en 110 livraisons à 1 fr. 25, et comprenant : Céphalopodes, Gastéropodes. Paris, 1842-1860, 2 vol. in-8 de texte et 432 planches en 2 atlas cartonnés. 110 fr.
- Continuation* par une réunion de paléontologistes, sous la direction d'un comité spécial, composé de membres de la Société géologique de France.
- Cette suite paraît pour les terrains Crétacés et pour les terrains Jurassiques par livraisons de douze planches, avec le texte correspondant. 6 fr.
- Prix de la livraison. 21 livraisons sont en vente du Terrain Crétacé et 12 du Terrain Jurassique.
- D'ORBIGNY (Ch.).** Sur l'âge véritable des poudingues de Nemours et des sables coquilliers d'Ormoy, et sur un nouveau gîte de diluvium parisien. Paris, 1859, in-8, 17 p. 75 c.
- Sur le diluvium à coquilles lacustres de Joinville (Seine). Paris, 1859, in-8, 6 p. 50 c.
- Note sur la formation du calcaire siliceux des couches traversées par la tranchée faite dans la plaine de Monceaux, à l'effet d'y établir le chemin de fer. Paris, in-8, 9 p. 50 c.
- D'ORBIGNY (Dessalines) fils.** Notice sur deux espèces du genre *Ptérocère*, observées dans le calcaire jurassique du département de la Charente-Inférieure. Paris, 1825, in-8, 7 p. et 1 pl. 75 c.
- Notice sur les becs de Céphalopodes fossiles. Paris, 1825, in-8, 11 p. et 1 pl. 75 c.
- Notice sur quelques espèces nouvelles de mollusques fossiles du département de la Charente-Inférieure. Paris, in-4, 13 p., 3 pl. 2 fr.
- DOUGALL (Mac).** Remarks on Upper Canada Surveys and extracts from Surveyors, reports of Survey in the Huron and Ottawa territory. Quebec, 1863, gr. in-8, 83 p. et 3 cartes. 2 fr. 50
- DRAPIER.** Constitution géologique de la province du Hainaut, etc. Bruxelles, 1823, in-4, 164 p. avec 4 pl., (6 fr.). 4 fr.
- DREY (de).** Catalogue des huit collections qui composent son musée minéralogique. Paris, 1811, in-1, avec 12 pl. (8 fr.). 3 fr.
- DROUET (Ch.).** Mémoire sur un nouveau genre de coquille de la famille des Arcacées et description d'une nouvelle espèce de modiole fossile. In-8, 10 p. et 1 pl. 75 c.
- DROUET (H.).** Répartition géologique des Mollusques vivants dans le département de l'Aube. Troyes, 1855, in-8 de 40 p. et 1 carte. 1 fr. 50
- DUCHASSAING (P.).** Essai sur la constitution géologique de la partie basse de la Guadeloupe dite la Grande-Terre. Paris, 1847, in-8, 8 p. 50 c.
- DU MESSIL (baron. Eug.).** Des explosions dans les mines de houille, 2^e édition. Autun, 1837, in-8, 30 pages, 4 pl. 2 fr.
- DUMONT (A. H.).** Mémoire sur les terrains triasique et jurassique de la province de Luxembourg. Bruxelles, 1812, in-4, 36 p. (2 fr.). 1 fr. 50
- Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan de l'Ardenne, du Rhin, du Brabant et du Condros. Bruxelles, 1844-1846. 2 parties, in-4. 30 fr.
- Séparément. 1^{re} partie seule. 163 p. 10 fr.
- Tableaux analytiques des minéraux, in-4 de 95 p. 2 fr.
- DUMORTIER (Eug.).** Note sur quelques fossiles peu connus ou mal figurés du lias moyen. Lyon, 1857, gr. in-8, 23 p., avec 8 pl. 8 fr.
- DUPONT (Et.).** Tableaux géologiques des terrains, indiquant leurs divisions et subdivisions, les principaux fossiles qui s'y rapportent, et les minerais utiles exploités ou reconnus dans chacun d'eux. Paris, 1859, in-folio, 10 tableaux. 5 fr.
- DUPONT (Ed.).** Etude sur le terrain quaternaire des vallées de la Meuse et de la Lesse dans la province de Namur. Bruxelles, 1864, in-8, 64 p., 3 pl. 3 fr. 50
- Etude sur les trois cavernes de la Lesse explorées pendant les mois de mars et d'avril 1866. Bruxelles, in-8, 16 p. et 1 pl. 1 fr.
- DUROCHER (J.).** Recherches sur les roches et les minéraux des îles Féroë. Paris, 1841, in-8, 53 p., avec 1 pl. (2 fr. 50). 1 fr. 50
- DUVAL-JOUVE (J.).** Bélemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane (Basses-Alpes). Paris, 1811, in-4, 80 p., avec 12 pl. et 1 carte. 10 fr.
- DUVAU (Aug.).** Notice sur trois dépôts coquilliers situés dans le département de l'Indre-et-Loire et des Côtes-du-Nord. In-8, 16 p. 50 c.
- DUVEKNOY (G. L.).** Plusieurs notes sur quelques ossements fossiles de l'Alsace et du Jura. Strasbourg, 1836, in-4 de 12 p., avec 1 pl. (1 fr.). 50 c.
- EBELMÉN.** Recherches sur la décomposition des minéraux de la famille des Silicates. Paris, 1845, in-8, 64 p. 2 fr.
- Recherches sur la décomposition des roches. Paris, 1847, 2^e mémoire, gr. in-8, 32 p. 1 fr. 25

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 49, à Paris.

- EBELMEN. Mémoire sur une nouvelle méthode pour obtenir des combinaisons cristallisées par la voie sèche. Paris, 1848, in-8, 36 p. 1 fr.
- EBRAY (Th.). Etudes paléontologiques sur le département de la Nièvre. Paris, 1858. Sera publié en 10 livraisons de chacune 50 pages, gr. in-8. Livraison I, en vente. 1 fr. 50
- Etudes géologiques sur le département de la Nièvre. Paris, 1858-1864. Fascicules 1 à 14, in-8, avec coupes et cartes. Prix de chaque livraison. 1 fr. 50
 - Considérations sur quelques questions de géologie. Paris, 1861, in-8, 15 p. 50 c.
 - Remarques sur la Terre à foulon et sur les Poudingues tertiaires. Paris, 1860, in-8, 16 p., 1 pl. 1 fr.
 - Sur la composition de l'appareil apical de certains Echinodermes, et sur le genre Protophites. Paris, 1860, gr. in-8, 12 p., avec 2 pl. 1 fr. 25
 - Sur la ligne de propagation de quelques fossiles, et considérations géologiques sur la ligne de partage du bassin de la Seine et du bassin de la Loire. Nevers, 1862, gr. in-8, 22 p., avec 1 carte col. 1 fr. 50
 - Voy. BERTERA?
 - Note sur la constitution géologique du département du Mont-d'Or, etc. Paris, 1859, in-8, 8 p. et fig. 50 c.
 - Stratigraphie du système oolithique inférieur du département du Cher. Paris, 1861, in-8, 16 p., 1 tabl. et fig. 1 fr.
 - Sur la position des calcaires caverneux autour du plateau central. Paris, 1862, in-8, 24 p. et 1 pl. 1 fr. 50
 - Sur la présence de l'étage bathonien et de l'étage bajocien à Crussol (Ardèche), etc. Nevers, 1863, gr. in-8, 26 p. et 1 pl. 1 fr. 50
 - Explications données à M. Hébert sur mon travail intitulé : *Stratigraphie de l'étage Albien des départements de l'Yonne, de l'Aube, etc.* Auxerre, 1863, in-8, 12 p. et 1 fig. 1 fr.
 - Sur le terrain jurassique des environs de la Verpillière (Isère). Paris, 1863, in-8, 8 p. et fig. 50 c.
 - Nouveaux renseignements sur la minette du Rhône. Lyon, 1864, gr. in-8, 12 p. 75 c.
 - Stratigraphie des terrains jurassiques du département de l'Ardèche et en particulier des minerais de fer de la Voulte et Privaz. Lyon, 1864, gr. in-8, 32 p. et 1 pl. 1 fr. 50
 - Stratigraphie de l'étage albien des environs de Saint-Florentin. Paris, 1865, in-8, 24 p. et 1 pl. 1 fr. 50
 - Végétaux fossiles des terrains de transition du Beaujolais. Lyon, 1868, gr. in-8, 20 p., 11 pl. et 1 carte. 6 fr.
- EBRAY (Th.) et DEZAUTIÈRE. Description géologique du bassin houiller de Decize au point de vue de recherches à faire dans le but de créer de nouvelles explorations. Nevers, 1864, gr. in-8, 28 p. et 1 pl. 1 fr. 50
- EDWARDS (Alph. Milne). Histoire des Crustacés podophthalmaires fossiles. Monographies des Portuniens et des Thalassiniens. Paris, 1861, gr. in-4, 223 p., avec 16 pl. (15 fr.). 10 fr.
- De l'existence de l'homme pendant la période quaternaire dans la grotte de Lourdes (Hautes-Pyrénées). Paris, 1862, gr. in-8, 19 p., avec 1 pl. 1 fr. 50
 - Remarques sur des ossements de Dronte (*Didus ineptus*), nouvellement recueillis à l'île Maurice. Paris, 1866, in-8, 28 p. et 5 pl. 3 fr. 50
 - Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des Oiseaux fossiles de la France. Paris, 1867-1869. Livraisons I à XXII, in-4. Prix de chaque. 5 fr.
- Cet ouvrage se composera de 2 vol. de texte, format gr. in-4 et d'un atlas d'environ 200 pl. lithographiées, même format. Il paraît par livraisons de 2 ou 3 feuil. de texte et de 5 pl.
- EDWARDS (Fr.). A Monograph of the Eocene Mollusca. Prosobranchiata. London, 1854, in-4. 5 fr.
- EDWARDS (H. Milne). Observations sur les Polypiers fossiles du genre *Eschare*. Paris, 1836, gr. in-8, 26 p. et 5 pl. 3 fr.
- EDWARDS (H. Milne) et HAIME. A monograph of the British fossil Corals. London, 1850-1853, parts III, IV et V. In-4, avec pl., br. 45 fr.
- Les planches seules avec explication. 72 planches in-4, relié. 20 fr.
- EGLOFFSTEIN (F. W. de). Contributions to the Geology and the physical Geography of Mexico. New-York, 1864, in-8, 32 p., avec pl. et cartes. 3 fr. 50
- EICHWALD. *Lethea rossica*, ou Le monde primitif de la Russie. Livraisons 1, 2, 3, formant le tome III ou dernière période. Stuttgart, 1853, in-8 de 268 pages, avec atlas de 14 planches lithographiées. 25 fr.
- Livraisons 4, 5, 6, 7 et 8, formant le tome I ou ancienne période, première et

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- deuxième sections contenant la flore de l'ancienne période et la faune jusqu'aux Reptiles. Stuttgart, 1855-1862, in-8 de 1657 p., avec atlas de 59 pl. in-fol. 83 fr.
- Livraisons 9, 10, 11, formant le tome II ou période moyenne, première et deuxième sections contenant : première section, les végétaux fossiles, les spongiaires, les coraux et le commencement des radiaires ; deuxième section, les mollusques (Lucinidées-Rissoïdées). Stuttgart, 1866-1867, in-8, pages 1 à 832, avec atlas de 30 pl. in-folio. 50 fr.
- ENGELSPACH-LARIVIÈRE (A.). Description géognostique du grand-duché de Luxembourg, suivie de considérations économiques sur ses richesses minérales. Bruxelles, 1828, in-4, 163 p., avec 1 pl. (7 fr.). 5 fr.
- ESPER (J. F.). Ausführliche Nachricht von neuentdeckten Zoolithen unbekannter vierfussiger Thiere. Nurnberg, 1774, in-fol., avec 14 pl. col. (20 fr.). 15 fr.
- ESPINE (Ad. d') et FAVRE. Observations géologiques et paléontologiques sur quelques parties des Alpes de la Savoie. Genève, 1865, in-8, 29 p., 1 pl. 1 fr. 25
- ETALLON (A.). Esquisse d'une description géologique du Haut-Jura, et en particulier des environs de St-Claude. Paris, 1857, gr. in-8, 108 pages, avec 1 carte géologique et 1 plan de coupe, col. 4 fr.
- Etudes paléontologiques sur les terrains jurassiques du Haut-Jura. Monographie de l'étage Coralien. Paris, 1859-1861, 2 parties in-8. 7 fr. 50
- Séparément, la 1^{re} partie, Vertébrés, Articulés, Mollusques. 1861, in-8, 164-25 p. 4 fr. 50
- Paléontostatique du Jura. Faune de l'étage Coralien. Porrentruy, 1860, in-8, 24 pages. 1 fr.
- Paléontostatique du Jura. Jura graylois. Faune du terrain jurassique moyen. Lyon, 1860, gr. in-8, 33 p. 1 fr.
- Rayonnés du Jura supérieur de Montbéliard. Montbéliard, 1860, gr. in-8, avec 6 pl. 3 fr.
- Sur la classification des spongiaires du Haut-Jura, et leur distribution dans les étages. Porrentruy, 1860, in-8, avec 1 pl. 1 fr. 50
- Notes sur les Crustacés jurassiques du bassin du Jura. Vesoul, 1861, in-8, 43 p., avec 9 pl. 5 fr.
- Recherches paléontostatiques sur la chaîne du Jura. Préliminaires à l'étude des polypiers. 1860, in-8, 33 p. 1 fr. 50
- ETTINGHAUSEN (Von). Die Eocene flora des Monte Promina. Wien, 1851, gr. in-4, 28 p. et 14 pl. 18 fr.
- FABRE (J. M.). Mémoire pour servir à la statistique du département du Cher. Description physique et considérations géologiques. Bourges, 1838, in-8, 192 p., avec 1 pl. col. 3 fr.
- FALCONER. Description of two species of the fossil Mammalian genus *Plagiaulax* from Purbeck. London, 1857, in-8, 24 p., fig. dans le texte. 1 fr. 25
- FALCONER (Hugh) et CAUTLEY. Description du *Sivatherium giganteum*, nouveau genre de ruminants fossiles de la vallée de Markenda (Himalaya). In-8, 23 p., 1 pl. 2 fr.
- FAUDEL (Dr). Note sur la découverte d'ossements fossiles humains, dans le Lehm de la vallée du Rhin, à Eguisheim, près Colmar, suivi de : SCHEURER-KESTNER, Recherches chimiques sur les ossements trouvés dans le Lehm d'Eguisheim. Colmar, 1867, in-8 de 42 p. et 1 pl. 2 fr.
- FAUJAS de SAINT-FOND (B.). Mémoire sur la manière de reconnaître les différentes espèces de Pouzzolane et de les employer dans les constructions. Amsterdam, 1780, in-8, 52 p., 2 pl. 2 fr.
- Essai de géologie, ou Mémoires pour servir à l'histoire naturelle du globe. Paris, 1803-1809, 2 vol. in-8, en 3 parties, avec 27 pl. (20 fr.). 15 fr.
- Classification des produits volcaniques. In-4, 24 p. 50 c.
- Histoire naturelle des Roches de Trapps, considérée sous le rapport de la géologie et de la minéralogie, 2^e édition. Paris, 1813, in-8, 92 p., 1 pl. 2 fr.
- FERRARA (Fr.). I Campi Flegrei della Sicilia e delle isole che le sono intorno. Messina, 1810, in-4, 424 p., avec 1 carte, br. 9 fr.
- Storia naturale della Sicilia che comprende la mineralogia. Catania, 1813, in-4, LXIV-160 p. (7 fr.). 5 fr.
- FERRY (H. de). L'ancienneté de l'homme dans le Maconnais ou note sur différents gisements d'instruments en silex découverts aux environs de Mâcon. Gray, 1867, in-4, 15 p. et 1 pl. 2 fr.
- FERUSSAC. Mémoires géologiques sur les terrains formés sous l'eau douce par les débris fossiles des Mollusques vivant sur la terre ou dans l'eau non salée. Paris, 1811, in-4 de 76 p. 2 fr. 50
- Monographie des espèces vivantes et fossiles du genre *Melanopside*, et observations géologiques à leur sujet. Paris, 1823, in-4 de 36 p. et 2 pl. 2 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hantefeuille, 19, à Paris.

- FISCHER de WALDHEIM (G.). Notice sur les Polypiers tubipores fossiles. Moscou, 1828, in-4, 23 p., 1 pl. 1 fr. 50
- Notice des fossiles du gouvernement de Moscou. II, Recherches sur les Hydno-
phores. Moscou, 1810, in-4, 14 p., 1 pl. 1 fr. 25
- Notice sur l'Eurypterus de Podolie et le Chirotherium de Livonie. Moscou, 1839,
in-4, 29 p., avec 2 pl. 1 fr. 50
- Lettre à M. de Férussac sur quelques genres de coquilles du Museum Demidoff
et en particulier sur quelques coquilles fossiles de la Crimée. Moscou, 1834, gr.
in-8, 26 p. et 5 pl., rel. 3 fr.
- FISCHER-OOSTER (C. V.). Die fossilen Fucoiden der Schweizer-Alpen nebst Erör-
terungen über deren geologisches Alter. Bern, 1858, gr. in-4, 72 p. et 18 pl.
14 fr.
- FITTON (W. H.). An account of some geological specimens from the coasts of
Australia. London, 1826, in-8, avec 1 carte et 3 pl. (3 fr.). 2 fr.
- FITZINGER (L. J.). Ueber Palæosaurus Sternbergii, eine neue Gattung vorweltli-
cher Reptilien und die Stellung dieser Thiere im Systeme überhaupt. 1833, in-4,
18 p. et 1 pl. 1 fr.
- FONVIELLE (de). L'homme fossile, étude de philosophie zoologique. Paris, 1865,
gr. in-8, 96 p. 2 fr. 50
- FORTIS (A.). Mémoires pour servir à l'histoire naturelle et principalement à l'oryc-
tographie de l'Italie. Paris, 1802, 2 in-8, avec 13 pl., rel. 8 fr.
- FOURNEL (Henri). Études des gîtes houillers et métallifères du Bocage vendéen, fait
en 1834 et 1835. Paris, 1836, in-4, et atlas in-fol. 15 fr.
- Mémoire sur les gisements de muriate de soude en Algérie. Paris, 1816, in-8,
18 p., 1 pl. 2 fr.
- FOURNET (J.). Géologie Lyonnaise. Lyon, 1861, 1 vol. gr. in-8. 24 fr.
- De la structure et du rôle de la concavité bourguignonne dans la question des
inondations de Lyon. Lyon, gr. in-8, 12 p. 50 c.
- Études sur le terrain jurassique et les minerais de fer de l'Ardèche. Gr. in-8 de
35 p. 1 fr. 25
- Recherches sur la disposition des zones sans pluie et des déserts. In-8 de
41 p. 2 fr.
- FRAPOLLI (L.). Réflexions sur la nature et sur l'application du caractère géologique.
Paris, 1817, in-8, 43 p. 1 fr. 25
- FRASER (James B.). Description accompanying a collection of specimens made on a
Journey from Delhi to Bombay. London, 1822, in-4, 21 p. et 2 cartes. 1 fr. 50
- FROEBEL. Prodromus monographiæ Stœchiolithorum et Pyritoidarum. Turici, 1837,
in-8. 1 fr.
- FROMENTEL (E. de). Description des polypiers fossiles de l'étage néocomien.
Auxerre, 1857, in-8, 78 p., avec 10 pl. 5 fr.
- Introduction à l'étude des éponges fossiles. Caen, 1859, in-4, 60 p., 1 pl. 3 fr.
- Introduction à l'étude des polypiers fossiles. Paris, 1858-1861, in-8, 357 p. 5 fr.
- Catalogue raisonné des spongiaires de l'étage néocomien. Auxerre, 1861, in-8,
19 p., avec 4 pl. 2 fr.
- Monographie des polypiers jurassiques supérieurs. I^{re} partie, Étage Portlandien.
Paris, 1862, in-4, 56 p., avec 7 pl. 6 fr.
- Polypiers Coralliens des environs de Gray, considérés dans leurs rapports avec ceux
des bassins coralliens de la France. Caen, 1864, in-4, 38 p. et 15 pl. 10 fr.
- GABB (W. M.). Descriptions of new species of american tertiary and cretaceous fos-
sils. In-4, 32 p., 3 pl. 4 fr.
- GALEOTTI. Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant.
Bruxelles, 1838, in-4, avec 4 pl. et 2 cartes (10 fr.). 7 fr.
- GARELLA (Napol.). Étude du bassin houiller de Graissessac (Hérault) faite en 1838.
Paris, 1843, in-4 de 112 p., avec atlas in-folio de 11 cartes et plans coloriés. 18 fr.
- GARRIGOU (F.). Mémoire sur les cavernes de Lherm et de Bouichéta (Ariège). Paris,
1863, in-8, 16 p. 50 c.
- Étude comparative des alluvions quaternaires anciennes et des cavernes à osse-
ments des Pyrénées, etc. Toulouse, 1865, in-8, 56 p. 2 fr.
- La vérité sur les objets de l'âge de la pierre polie des cavernes de Tarascon (Ariège).
Paris, 1867, gr. in-8, 18 p. 50 c.
- GARRIGOU (F.) et FILHOL (H.). Age de la pierre polie dans les cavernes des Pyrénées
ariégeoises. Paris, 1868, in-4, 78 p. et 9 pl. 1 fr.
- GARY (C.). Création de la terre; sa composition, montagnes, failles, fossiles, etc. — Elec-
tricité de la terre, son élasticité, volcans, etc. — Paris, 1859, gr. in-8, 48 p. 1 fr. 50
- GAUDIN (A.). Recherches sur le groupement des atomes dans les molécules et sur
les causes les plus intimes des formes cristallines. Paris, 1817, gr. in-8, 28 p. et
1 pl. 2 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hauteville, 49, à Paris.

- GAUDIN (A.). Morphogénie moléculaire et cristallogénie. Paris, 1858, in-8, 12 p., avec 1 pl. 1 fr.
- GAUDIN (Ch. Th.) et DELAHARPE (Ph.). Flore fossile des environs de Lausanne. Lausanne, 1856, in-8, 43 p. 2 fr. 50
- GAUDRY (Alb.). Sur l'origine et la formation des silex de la craie et des meulière des terrains tertiaires. Paris, 1832, in-4 de 51 p. 3 fr.
- Sur le Bosphore de Thrace; note sur le mont Pentelique et le gisement d'ossements fossiles situés à sa base. Paris, 1834, in-4, 16 p. 1 fr. 25
- Sur la géologie de l'île de Chypre. Paris, 1833, in-4, 10 p. 75 c.
- Note sur quelques os gigantesques provenant des nouvelles fouilles entreprises en Grèce et autres opuscules. Paris, 1860, in-8, 47 p., 6 pl. 4 fr.
- Note sur les débris d'oiseaux et de reptiles trouvés à Pikermi (Grèce). Paris, 1862, in-8, 12 p. et 1 pl. 1 fr.
- Animaux fossiles aux environs d'Athènes. Paris, 1866, in-8, 24 p. 1 fr.
- Animaux fossiles et géologie de l'Attique, d'après les recherches faites en 1855-56 et en 1860. Paris, 1862-68, 1 vol. in-4 de texte, avec 75 planches de fossiles, cartes et coupes col. 120 fr.
- Considérations générales sur les animaux fossiles de Pikermi. Paris, 1866, gr. in-8, 68 p. 3 fr.
- Des lumières que la géologie peut jeter sur quelques points de l'histoire ancienne des Athéniens. Paris, 1867, in-8, 32 p. 1 fr. 50
- GAUDRY (A.) et LARTET. Mémoire sur les résultats des recherches paléontologiques entreprises dans l'Attique. Paris, 1856, in-4, 8 p. 50 c.
- GEOLOGIST (The). A popular monthly Magazine of Geology, tomes I et II; années 1858-1859. London, 2 vol. in-8, en livraisons (30 fr.). 25 fr.
- GERMAR (E. F.) und KAULFUSS (Fr.). Ueber einige Merkwürdige Pflanzenabdrücke aus der Steinkohlenformation. Breslau, 1828, in-4, 13 p. et 2 pl. 1 fr. 50
- GERVAIS (P.). Remarques sur les oiseaux fossiles. Paris, 1844, gr. in-8, 46 p. 2 fr.
- Observations relatives aux reptiles fossiles de France, Paris, 1853, in-4, 8 p. 75 c.
- Description des ossements fossiles de mammifères rapportés d'Espagne. Paris, 1853, in-4, 16 p. 1 fr.
- Observations sur les mammifères fossiles du midi de la France, 2^e partie. Paris, 1847, gr. in-8, 25 p. 1 fr.
- Sur différentes espèces de vertébrés fossiles observées pour la plupart dans le midi de la France. Paris, 1860, in-4, 16 p. et 1 pl. 1 fr.
- Observations sur diverses espèces de mammifères fossiles du midi de la France. Paris, 1864, gr. in-8, 24 p. 1 fr.
- Aperçu général sur les anciennes populations du globe. Paris, 1868, in-8, 20 p. 1 fr.
- Recherches sur les mammifères fossiles de l'Amérique méridionale. Paris, 1855, gr. in-8, 8 p. 50 c.
- GERVILLE (de). Catalogue des coquilles trouvées sur les côtes du département de la Manche. 1825, in-8, 52 p. 2 fr.
- GESNERI (J. A.). Historia Cadmiæ fossilis metallicæ sive Cobalti et ex illo præparatorum Zaffaræ et Smalti. Pars prior. Berolini, 1744, in-4, 32 p. 1 fr.
- GIBBES (Robert W.). Memoir on the fossil genus Basilosaurus; with a notice of specimens from the eocene green sand of south Carolina. Philadelphia, 1847, in-fol., 13 p. et 5 pl. 4 fr. 50
- A memoir on Mosasaurus and the three allied new genera. Columbia, 1849, in-4, 13 p. et 3 pl. 2 fr. 50
- Monograph of the fossil Squalidæ of the United States. Philadelphia, 1848-1849, gr. in-4, 26 p., avec 7 pl. 5 fr.
- New species of Myliobates from the Eocene of south Carolina. Gr. in-4, 2 p. et 1 pl. 1 fr.
- GIEBEL (E. G.). Deutschlands Petrefacten. Ein systematische Verzeichniss aller in Deutschland und den angrenzenden Ländern vorkommenden Petrefacten, nebst Angabe der Synonymen und Fundorte. Leipzig, 1852, 2 parties, in-8. 20 fr.
- Fauna der Vorwelt mit steter Berücksichtigung der lebenden Thiere. Tome III, Cephalopoden. Leipzig, 1851-52, 1 vol. in-8 de 856 p. 18 fr.
- De geognostica septentrionalis Hercyniæ fastigii constitutione. Halis, 1818, in-8. 1 fr.
- GIOENI (G.). Saggio di litologia Vesuviana. Napoli, 1790, in-8, rel. (6 fr.). 4 fr.
- GIRARD (J.). Etudes micrographiques. Les Diatomées fossiles. Paris, 1867, gr. in-8, 14 p. et 4 pl. 1 fr. 50
- GLOCKER (Er. Fr. de). De graphite moravico et de phænomenis quibusdam originem graphitæ illustrantibus. Vratislaviæ, 1840, in-4, 28 p. et 2 pl. 1 fr. 25
- Ueber eine neue räthselhafte Versteinerung aus dem thonigen Sphærosiderit der Karpathensandsteinformation, Bonn., 1812, gr. in-4, 27 p., avec 2 pl. (2 fr.). 1 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- GLOCKER (Er. Fr. de). *Ad H. de Kamptz de graphite Moravico litteræ*. Gr. in-4, 26 p., avec 2 pl. 1 fr.
- GOBANZ (J.). *Die fossilen Land-und Süßwasser-Mollusken des Beckens von Rein in Steiermark*. Gr. in-8, 22 p., fig. et 1 pl. 2 fr.
- GODMAN (John de). *Description of a new genus and new species of extinct Mammiferous Quadruped*. 1830, in-4, 8 p., 2 pl. 1 fr.
- GODRON (D. A.). *De l'espèce et des races dans les êtres organisés de la période géologique actuelle*. Nancy, 1848, in-8, 107 p. 2 fr. 50
- GOLDFUSS (A.). *Petrefacta Germaniæ; et ea quæ in musæo universitatis regiæ Borussiae F. W. Rhenan., et alia quæcumque in musæis Hœninghausiano, Munsteriano, aliisque exstant; iconibus et descriptionibus illustrata*. Dusseldorf, 1827-1844. Ouvrage complet publié en 8 livraisons formant 3 vol. in-fol., avec 205 pl. (300 fr.). 220 fr. Les amateurs recherchent toujours ce premier tirage des planches.
- *Der Schadelbau des Mosasaurus durch Beschreibung einer neuen art dieser Gattung*. Bonn., 1844, gr. in-4, 28 p., 4 pl. (5 fr.). 3 fr.
- GOMES (B. A.). *Flora fossile du terrain carbonifère des environs du Porto, Serra do Bussaco, et Moinho d'ordem près d'Alcacer do Sal, avec texte portugais*, Lisbonne, 1865, gr. in-4, 6 p. et 6 pl. 6 fr.
- (Commission géologique du Portugal.)
- GOSSELET (J.). *Sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais*. Paris, 1860, in-4, ou gr. in-8, 166 p., avec 4 pl. 5 fr.
- *Programme d'une description géologique et minéralogique du département du Nord*. Lille, 1867, in-8, 47 p. 2 fr.
- GOUBERT (E.). *Coupe du nouveau chemin de fer de Saint-Cyr à Dreux*. Paris, 1863, in-8, 25 p. 1 fr.
- GOUBERT (E.) et ZITTEL (K.). *Note sur le gisement de Glos, suivie de la description des fossiles du Coral-Rag de Glos*. Paris, 1861, in-8, 22 p. et 2 pl. 1 fr. 50
- GRANGE (Jules). *Recherches sur les glaciers, les glaces flottantes, et sur les dépôts erratiques qui se forment sous leur influence. — De l'influence des climats et de la configuration des terres sur la distribution des végétaux*. Paris, 1847, gr. in-8, 145 p. 3 fr. 50
- GRAS (Sc.). *Exposé d'un nouveau système de défense contre les cours d'eau torrentiels des Alpes, et application de ce système au torrent de la Romanche, dans le département de l'Isère*. Grenoble, 1850, in-8, avec 2 pl. (3 fr.). 2 fr.
- *Statistique minéralogique du département des Basses-Alpes, ou Description géologique des terrains qui constituent ce département*. Grenoble, 1810, in-8, x-226 p., avec 2 pl. col. 8 fr.
- GRATELOUP. *Notice géognostique sur les roches de Tercis (Landes)*. Bordeaux, 1833, in-8, 19 p. 1 fr.
- *Géo-Zoologie. Discours sur la zoologie fossile, suivi de réflexions sur les progrès de cette étude*. Bordeaux, 1839, in-8, 29 p. 1 fr.
- *Tableau statistique des coquilles univalves fossiles trouvées dans les couches tertiaires du bassin de l'Adour*. Bordeaux, 1838, in-8, 16 p., 1 tableau. 1 fr. 50
- *Description d'un fragment de mâchoire fossile d'un nouveau genre de Reptile*. Bordeaux, 1840, in-8, 8 p., 1 pl. 1 fr.
- GRAVES (L.). *Essai de topographie géognostique du département de l'Oise*. Beauvais, 1817, in-8 (8 fr.). 6 fr.
- GRUITHUISEN. *Selenognostiche fragmente*. In-4, avec 2 pl. 2 fr.
- GRUNEWALDT. *Beitrage zur Kenntniss der sedimentaren Gebirgsformationen*. Saint-Petersbourg, 1860, gr. in-4, 111 p. et 6 pl. 12 fr.
- GUARINI, PALMIERI et SCACCHI. *Memoria sullo incendio Vesuviano*, 1855. Napoli, 1855, in-4, 208 p., avec 7 pl. 10 fr.
- GUENYVEAU (A.). *Principes généraux de métallurgie*. Paris, 1824, in-8 de 139 p. et 2 pl. 3 fr.
- GUEYMARD (E.). *Sur la minéralogie, la géologie et la métallurgie du département de l'Isère*. Grenoble, 1831, in-8, 120 p., avec 1 carte col. 3 fr.
- GUIBAL. *Mémoire sur le terrain jurassique du département de la Meurthe*. Paris, in-8, 18 p. et 1 pl. 2 fr.
- *Mémoire sur les terrains du département de la Meurthe inférieurs au calcaire jurassique*. In-8, 35 p. 2 fr.
- GUYOT (A.). *The Earth and Man. Lectures on comparative physical geography, in its relation to the history of Mankind, translated from the french by C. C. Felton*. Boston, 1849, in-12, avec fig. 1 fr.
- HACQUET. *Oryctographia carniolica*. Leipsig, 1778, 3 parties en 1 vol. in-4, fig. (10 fr.). 6 fr.
- HAIDINGER (Wilhelm). *Der Aspasiolith als Pseudomorphose nach Cordierit, nebst Bemerkungen über Metamorphismus*. Wien, 1846, in-4, 13 p. 1 fr.

- HAIDINGER (Wilhelm). Ueber die Pseudomorphosen nach Steinsalz. Wien, 1816, in-4, 10 p. 50 c.
- HAIME (J.). Description des Bryozoaires fossiles de la formation jurassique. Paris, 1851, in-4, avec 6 pl. 5 fr.
- HALL (James). Upon some new and other species of fossils, from the Rocks of Hudson-River group of Ohio, etc. 1859-1860, in-8, 22 p. 1 fr.
- Description of new species of fossils, from the Trenton. Limestone, in-8, 8 p., 5 pl. 2 fr. 50
- Niagara falls. Their physical changes and the geology and topography of the surroundig Country. In-8, 30 p. 1 fr.
- Description of new species of Crinoidea from the carboniferous Rocks of the Mississippi Valley. 1860, in-8, 68 p. 3 fr.
- On the Carboniferous Limestones of the Mississippi Valley. Cambridge, 1857, in-8, 25 p. 1 fr.
- Palæontology of New-York. Albany, 1847-1861, 3 tomes en 4 vol. in-4, avec planches (250 fr.). 225 fr.
- Tome I. Descriptions of the Organic Remains of the lower division of the New-York system. Albany, 1847, 338 p., avec 101 pl. — Tome II. Descriptions of the Organic Remains of the lower middle division of the New-York system. Albany, 1852, 362 p., avec 104 pl. — Tome III. Descriptions and figures of the Organic Remains of the lower Helderberg Group and the Oriskany Sandstone. Part. I, text. Albany, 1859, 532 p.; part. II, atlas. Albany, 1861, 120 pl.
- Contributions to Palæontology, 1858 et 1859, with additions in 1860. Albany, 1860, in-8, avec fig. 2 fr.
- Contributions to Palæontology comprising Descriptions of new species of fossils, from the upper Helderberg, Hamilton and Chemung groups. Albany, 1862, in-8, 66 p., fig. et pl. 4 fr.
- HAMILTON (le chev.). Campi Phlegreæi. Observations sur les volcans des Deux-Siciles, (en anglais et en français), 2 vol. in-folio, avec 54 pl. dessinées et col. d'après nature, et un supplément de 29 p. et 5 pl. Naples, 1776-1779, ensemble 3 vol. in-fol., rel. 80 fr.
- HARE (Robert). Memoir on the explosiveness of nitre. City of Washington. 1849, gr. in-4, 20 p. 50 c.
- HAUER (Fr. Von). Ueber die Cephalopoden des Muschelmaarmors von Bleiberg in Karnten. Wien, 1816, in-4, 10 p. et 1 pl. 1 fr.
- Neue Cephalopoden aus dem rothen marmor von Aussee. Wien, 1847, in-4, 21 p., 3 pl. 3 fr.
- Ueber die fossilien von Korod in Siebenbürgen. Wien, 1817, in-4, 7 p., 1 pl. 1 fr.
- Beiträge zur Palæontographie von Oesterreich. Band I. Cahiers 1, 2. Wien, 1859-1865, in-4, avec pl. 13 fr. 50
- Vorträge : ueber einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatz-Schichten, 10 p. et 1 pl. Beiträge zur Kenntniss der Capricornier der Oesterreichischen Alpen, 28, p. et 3 pl. Beiträge zur Kenntniss der Heterophyllen der Oesterreichischen Alpen 50 p. et 4 pl. Ces trois mémoires réunis, Wien, 1854. Gr. in-8. 5 fr.
- HAUER (Fr. de) et FETTERLE (Fr.). Coup d'œil géologique sur les mines de la monarchie autrichienne, avec une introduction par G. Haidinger; traduit sur l'original allemand par A. Marschall. Vienne, 1855, gr. in-8, viii-252 p. 4 fr.
- HAUSMANN (J. Fr. L.). Ueber den gegenwartigen Zustand und die Wichtigkeit des hannoverschen Harzes. Göttingen, 1832, in-8, 412 p. et 16 tableaux. 4 fr.
- HAUY (l'abbé). Tableau comparatif des résultats de la cristallographie et de l'analyse chimique relativement à la classification des minéraux. Paris, 1809, 1 vol. in-8, avec 4 pl. (5 fr.). 3 fr.
- Le même, suivi de : Essai d'une théorie sur la structure des cristaux appliquée à plusieurs genres de substances cristallisées. Paris, 1781, avec 8 pl., le tout relié en 1 vol. in-8. 5 fr.
- Traité de cristallographie. Paris, 1822, 2 vol. in-8, et atlas. 7 fr. 50
- Traité de minéralogie, 2^e édit. Paris, 1822-1823, 4 vol. in-8, et atlas. 15 fr.
- HAYS (Isaac). Description of a fragment of the head of a new fossil animal, discovered in a Marl Pit, near Moorestown, New Jersey. 1830, in-4, 7 p. et 1 pl. 1 fr.
- Description of the inferior maxillary bones of Mastodons. Philadelphia, 1833, in-4, avec 10 pl. (6 fr.). 4 fr.
- HÉBERT (Ed.). Notice sur les dépôts situés dans le bassin de Paris, entre la craie blanche et le calcaire grossier. Paris, 1848, in-8, 20 p. 1 fr.
- Notice sur les fossiles tertiaires du Limbourg, et sur ceux du bassin de Paris. Paris, 1849, in-8, 14 p. 1 fr.
- Note sur des fossiles du Crag recueillis au Bosc d'Aubigny (Manche). Paris, 1849, in-8, 10 p. 1 fr.

- HÉBERT (Ed.). Aperçu géologique sur la succession et le mode de formation des couches éocènes du bassin de Paris. Paris, 1849, in-8, 19 p. 1 fr.
- Sur la géologie du bassin de Paris. Paris, 1851, in-4, 4 p. 50 c.
- Note sur la limite qui sépare le terrain crétacé du terrain tertiaire. Paris, 1852, in-4, 4 p. 50 c.
- Note sur l'âge des sables blancs et des marnes de Rilly. Paris, 1853, in-8, 20 p. 1 fr.
- La géologie, son objet, son utilité, sa méthode. Paris, 1857, in-8, 16 p. 1 fr.
- Observations sur l'argile plastique et les assises qui l'accompagnent. Paris, 1854, in-8, 24 p. 1 fr.
- Recherches sur les oscillations du sol pendant la période jurassique. Paris, 1856, in-4, 4 p. 50 c.
- Note sur le fémur du *gastornis Parisiensis*. Paris, 1854, in-4, 4 p. 50 c.
- Sur une nouvelle extension, dans le bassin de Paris, des marnes lacustres et des sables de Rilly. Paris, 1851, in-8, 15 p. 1 fr. 50
- Note sur le lias inférieur des Ardennes. Paris, 1856, in-8, 12 p. 50 c.
- Etudes sur le terrain crétacé. 1^{re} partie, fossiles de la craie de Meudon. Paris, 1856, gr. in-4, 31 p., 3 pl. 4 fr. 50
- Recherches sur la faune des premiers sédiments tertiaires parisiens. — Mammifères pachydermes du genre *Coryphodon*. Paris, 1857, gr. in-8, 54 p., 2 pl. 2 fr. 50
- Sur le non-synchronisme des étages campanien et dordonnien de M. Coquand, avec la craie de Meudon et celle de Maestricht. Paris, 1862, in-8, 12 p. 50 c.
- Note sur la craie blanche et la craie marneuse dans le bassin de Paris. Paris, 1863, in-8, 24 p. et fig. 1 fr.
- La géologie. Paris, 1865, in-8, 23 p. 1 fr.
- HEBERT (Ed.) et EUDES-DESLONGCHAMPS. Mémoires sur les fossiles de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire). Paris, 1860, in-8, 88 p. et 9 pl. 4 fr. 50
- HECKEL (J.). Vorträge. Bericht über die vom Zigno hier angelangte Sammlung fossiler Fische, suivi de : KNER (R.). Ueber einige Sexual-Unterschiede bei der Gattung *Callichthys* und die Schwimmblase bei *Doras*, C. Val. avec 1 pl., ensemble 25 p. in-8. 1 fr.
- Ueber fossile Fische aus Chiavon und das geologische Alter der sie enthaltenden Schichten. In-8, 14 p. 1 fr.
- HEER (O.). Flora tertiaria Helvetiae. Winterthur, 1855-1859, 3 vol. in-folio avec 156 pl. col. et 1 carte. 225 fr.
- Flora fossilis arctica. Die fossile Flora der Polarländer enthaltend die in Nordgrönland, auf der Melville-Insel, im Banksland, am Mackenzie, in Island und in Spitzbergen entdeckten fossilen Pflanzen. Zurich, 1868, in-4, 192 p., avec 50 pl. noires et en coul. et 1 carte col. 48 fr.
- Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire, trad. de Ch. Th. Gaudin. Winterthur, 1861, in-4, xxii-220 p., avec 2 cartes col. 16 fr.
- HELWING (G. A.). Lithographia Angerburgica, Regiomonti, 1717, in-4, 96 p., 11 pl., rel. parchemin. 2 fr.
- HENNEZEL (de). Note sur la composition du terrain crétacé de la Sarthe. Le Mans, 1858, in-8, 15 p. 1 fr.
- HENRY (O.). De l'eau minérale naturelle iodo-bromurée calcaire de Saxon, en Valais (Suisse), et de la roche dolomitique qui lui donne naissance. Paris, 1859, in-8, 20 p. 1 fr.
- HÉRAULT. Extrait d'un mémoire sur les terrains du département du Calvados. Caen, 1822, in-8, 30 p. 1 fr.
- Tableau des terrains du département du Calvados. Caen, 1832, in-8, 196 p. 4 fr.
- HERBINIUS (Joh.). Dis. de admirandis mundi cataractis supra et subterraneis, earumque principio. Amstelodami, 1678, in-4, 267 p., avec fig. (6 fr.). 4 fr.
- HERICART DE THURY (L. E. F.) et HOURY. Considérations géologiques et physiques sur la cause du jaillissement des eaux des puits forés ou fontaines artificielles, et recherches sur l'origine ou l'invention de la sonde, etc. Paris, 1829, in-8, xxxix-339 p., avec 6 pl. col. (8 fr.). 6 fr.
- HERON DE VILLEFOSSE. De la richesse minérale. Extrait par M. Patrin. Paris, 1811, in-8, 44 p. 1 fr. 50
- HESSEL (J. Fr. Ch.). Krystallometrie oder Krystallonomie und Krystallographie auf eigenthümliche Weise. Leipzig, 1831, in-8, avec 11 pl. 3 fr.
- HIBBERT (S.). History of the extinct Volcanos of the basin of Newwied. Edinburgh, 1832, gr. in-8, 261 p., avec pl. et carte. 7 fr.
- HILDEBRANT. Commentatio chemica de Metallorum nobilium puritate arte paranda. Erlangæ, 1796, in-8. 1 fr.
- HILDRETH (S. P.). Observations on the bituminous Coal deposits of the valley of the Ohio. In-8 de 154 p., avec fig., 36 pl. et carte, rel. 16 fr.

- HISINGER (W.).** Anteckningar i Physik och Geognosi under resor uti Sverige och Norrige. Upsala, 1819-1825, 3 parties in-8, avec carte et pl. (6 fr.). 4 fr.
- HISTOIRE** des anciennes révolutions du globe terrestre. Amsterdam, 1752, in-12, avec 2 pl., rel. 1 fr. 50
- HITCHCOCK.** Sketch of the Geology of Portland and its vicinity. 1836, gr. in-8, 44 p., avec fig. et 1 pl. 2 fr.
- HOENINGHAUS.** Calymene arachnoïdes. In-4, 2 p., avec 1 pl. 50 c.
- Figures de plantes fossiles. Crefeld, 1840, in-4, 2 p. en allemand et 1 pl. 50 c.
- HOFFMANN (E.)** und **HELMERSEN (G. Von).** Geognostisches Untersuchung des Sud-Ural-Gebirges ausgeführt in den Jahren 1828 und 1829. Berlin, 1831, in-8, avec 3 cartes. 2 fr.
- HOGAN (J. Sheridan).** Le Canada. Montréal, 1855, gr. in-8, 106 p., avec 2 cartes. 2 fr. 50
- HOGARD (H.).** Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges. Epinal, 1851, gr. in-8, avec atlas de 32 pl. in-folio (lavis, aquarelle et aqua-tinte), imprimées en couleur. 30 fr.
- Principaux glaciers de la Suisse, imprimés en lavis et aquarelle, d'après les originaux dessinés et peints d'après nature. Strasbourg, 1854-1858, gr. in-8, avec un atlas de 16 pl. gr. in-folio, col. 80 fr.
- Séparément la 2^e partie, 1858, in-folio de 6 pl. col. 30 fr.
- Recherches sur les glaciers et sur les formations erratiques des Alpes de la Suisse. Epinal, 1858, gr. in-8, x-322 p. (7 fr.). 6 fr.
- Coup d'œil sur les vallées du système des Vosges. Paris, in-8, 40 p. 2 fr.
- HOLLARD (H.).** Considérations sur la distribution géographique des reptiles de la période secondaire. Paris, 1848, in-4, 16 p. 50 c.
- HOMBRES-FIRMAS.** Mémoire sur la formation d'un cabinet d'amateur et d'une collection géologique des Cévennes. In-8. 31 p., avec 1 pl. 50 c.
- Notes sur Fressac (Gard), et description de deux anciennes Térébratules inédites. Paris, 1847, in-8, 12 p., et 2 pl. 1 fr.
- Observations sur la Terebratula Diphya. Paris, 1848, in-8, 14 p. et 1 pl. 1 fr.
- HORNER (Léonard).** Account of Brine Springs at Droitwich. London, 1814, in-4, 16 p. 1 fr.
- HOUEAU (J. C.).** Mémoire sur la direction et la grandeur des soulèvements qui ont affecté le sol de la Belgique. Paris, 1854, in-4 de 39 p. 1 fr. 25
- HUGARD (J. A.).** Muséum d'histoire naturelle de Paris. Galerie de minéralogie et de géologie. Paris, 1855, in-12, 190 p. 1 fr. 75
- HUGUENIN (J.).** Coup d'œil sur la géologie du Morbihan. Paris, 1862, gr. in-8, 70 p. et 1 carte col. 4 fr.
- HUMBOLDT (Alex. de).** Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères. Paris, 1828, in-8. 7 fr.
- Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne, 2^e édit. Paris, 1825-1827, 4 vol. in-8, avec carte, rel. 20 fr.
- Fragments de géologie et de climatologie asiatiques. Paris, 1831, 2 vol. in-8. 25 fr.
- Mélanges de géologie et de physique générales, traduits par Ch. Galusky, t. 1, Paris, 1854, in-8, xvi-596 p. 8 fr.
- Volcans des cordillères de Quito et du Mexique. Atlas in-4 obl. de 12 pl. 8 fr.
- Cosmos. Essai d'une description physique du monde, trad. par H. Faye, 1^{re} partie ou 1^{er} vol. Paris, 1846, in-8, 582 p. 6 fr.
- HUMBOLDT (A. de)** et **Ch. DEGENHARDT.** Pétrifications recueillies en Amérique par Alex. de Humboldt et Ch. Degenhardt, décrites par L. de Buch. Berlin, 1839, gr. in-folio, 22 p. et 2 pl., cart. (12 fr.). 8 fr.
- HUNT (T. Sterry).** Contributions to lithology. Montréal, 1864, in-8, 51 p. 2 fr.
- HUOT (J. J. N.).** Résumé géologique sur les ossements fossiles. Paris, 1826, in-8, 220 p. 4 fr.
- Notice géologique sur les terrains qui s'étendent à l'est de Rambouillet. Versailles, in-8, 31 p. et 1 carte col. 2 fr.
- Notice géologique sur un terrain occupant, sur la rive droite de la Seine, la plaine située entre la montagne de Triel et la rivière. Caen, in-8, 18 p. 50 c.
- Tableau géologique des roches considérées sous le rapport des terrains ou des formations qu'elles constituent. Paris, 1827, in-8, 220 p. (3 fr. 50). 2 fr. 50
- Géologie ou histoire, formation et disposition des matériaux qui composent l'écorce du globe terrestre. Paris, 1838, 2 vol. in-8, avec 24 pl. 19 fr.
- HUSSON.** Mémoire sur les couches qui joignent l'arrondissement de Toul au département de la Meuse. Toul, 1853, in-8, 32 p., 1 carte. 2 fr.
- Origine de l'espèce humaine dans les environs de Toul par rapport au diluvium Alpin. Paris, 1867, 8 parties in-8, ensemble 163 p. et pl. 3 fr. 50
- Supplément à l'esquisse géologique de l'arrondissement de Toul. Toul, in-8, 24 p., 1 carte. 2 fr.

- HUXLEY (Th. H.). Evidence as to Man's place in nature. London, 1864, in-8, 159 p., avec fig. dans le texte et pl. 6 fr.
- La place de l'homme dans la nature, par M. Th. Huxley, membre de la Société royale de Londres, traduit, annoté, précédé d'une introduction et suivi d'un compte-rendu des travaux anthropologiques du Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, tenu à Paris (session de 1867), par le docteur E. Dally, secrétaire général adjoint de la Société d'anthropologie, avec une préface de l'auteur. Paris, 1868, in-8 de 368 p., avec 68 fig. 7 fr.
- IMRIE. A geological account of the southern District of Stirlingshire. 1812, in-8, 25 p. et 1 carte. 1 fr. 50
- IZARN (J.). Des pierres tombées du ciel ou lithologie atmosphérique. Paris, 1803, in-8 (6 fr.). 3 fr.
- JÆGER (G. Fr.). Ueber die fossile Reptilien, welche in Wurtemberg aufgefunden worden sind. Stuttgart, 1828, gr. in-4, 48 p. et 6 pl. 8 fr.
- JAGU. Topographie géologique et minéralogique du département d'Indre-et-Loire. Tours, 1838, in-18, avec tableau. 2 fr.
- JARDIN (Ed.). Essai sur l'histoire naturelle de l'archipel de Mendana ou des Marquises. I. Géologie et minéralogie. Cherbourg, in-8, 16 p. 75 c.
- JAUBERT (J. M.). Matériaux pour la géologie du Var. Draguignan, 1859, in-4 de 72 p., avec 1 carte col. 3 fr.
- JEHAN (L. F.). Nouveau traité des sciences géologiques, 2^e édit. Paris, 1844, in-12, avec pl. rel. 2 fr. 50
- JESSUP (A. E.). Geological and mineralogical notice of a portion of the north-eastern part of the State of New-York. Philadelphia, 1822, gr. in-8, 8 p. 50 c.
- JEVONS (W. S.). Remarks on the Australian gold fields, 1859, in-8. 32 p., 1 pl. 1 fr. 25
- JOLY (M. N.). Notice sur une momie américaine, du temps des Incas, trouvée dans la Nouvelle-Grenade. Toulouse, in-8, 11 p., avec 1 pl. sur Chine. 1 fr.
- JOLY et LAVOCAT (A.). Etudes paléontologiques tendant à ramener au type pentadactyle les extrémités des mammifères fossiles. Toulouse, 1853, in-8, 32 p., avec 3 pl. 2 fr.
- JOLY et LEYMERIE. Mémoire sur les nummulites, considérés zoologiquement et géologiquement. Toulouse, in-8, 70 p. et 2 pl. 3 fr.
- JULIEN (Félix). Courants et révolutions de l'atmosphère et de la mer. Paris, 1860, in-8, 240 p. 4 fr. 50
- KEYSERLING (Al.). Beschreibung einiger Goniatiten aus dem Domanik-Schiefer. Gr. in-8, 24 p., avec 1 carte et 1 pl. 1 fr. 25
- Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land. Petersburg, 1846, in-4, 465 p., avec 22 pl. et 2 cartes. 37 fr. 50
- Les pages 151 à 336, sont consacrées à la paléontologie, ainsi que les 22 planches, qui représentent des coquilles des périodes de transition et jurassique.
- KING (William). Notes on Permian fossils : Palliobranchiata. London, 1856, in-8, 20 p., 1 pl. 1 fr.
- A monograph of the Permian fossils of England. London 1850, in-4, 258 p. et 29 pl. 25 fr.
- KLIPSTEIN (A. Von). Beiträge zur geologischen Kenntniss, der östlichen Alpen, (3^e livraison, Pétrifications, Mollusques, Acéphales, Radiaires et Zoophytes). Giessen, 1845, in-4, 75 p., 5 pl. (15 fr.). 5 fr.
- KLIPSTEIN (A. de), KAUP (J. J.) et DESOR (E.). Description d'un crâne colossal de Dinotherium giganteum trouvé dans le grand-duché de Hesse-Darmstadt. Paris, 1837, in-4, 66 p. et 7 pl. noires et col., cart. 7 fr.
- Le même ouvrage. 1837, in-4 de 45 p. (manque l'atlas). 1 fr.
- KLOBIUS (J. F.). Ambræ historia. Wittenbergæ, 1666, in-4, 76 p. 2 fr.
- KNER (Rud.). Ueber die beiden Arten Cephalaspis Lloydii und Lewisii. Wien, 1817, gr. in-4, 10 p., avec 1 pl. 1 fr.
- KNORR. Recueil des monuments des catastrophes que le globe de la terre a essuyées, contenant des pétrifications et d'autres pierres curieuses. Nuremberg, 1777, 4 vol. in-folio, avec 272 pl. col. 200 fr.
- Le même. Amsterdam, 1773, 3 t. en 4 vol. in-fol., avec 272 pl. col. Texte hollandais (200 fr.). 100 fr.
- KOBELL (Fr.). Grundzüge der Mineralogie. Nurnberg, 1838, in-8, avec 4 pl. (3 fr.). 1 fr. 50
- KÖEHLIN-SCHLUMBERGER (J.) et SCHIMPER (W. Ph.). Mémoire sur le terrain de transition des Vosges. Strasbourg, 1862, in-4, 318 p., avec 30 pl. 30 fr.
- KOKSCHAROW (N. V.). Ueber die Russischen Topase, supplément seul. St-Petersburg, 1860, in-4, 12 p., 4 pl. 2 fr.
- Ueber den russischen Epidot und Orthit. St-Petersburg, 1860, in-4 de 62 p., avec 5 pl. 4 fr.
- Ueber den russischen Zirkon. St-Petersburg, 1859, in-4, 15 p. 4 pl. 2 fr.

J -B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- KONIG (Ch.). Letter to major Denham, on the Rok specimens brought from Africa. London, 1826, in-4, 15 p. 50 c.
- KONINCK (L. de). Monographie du genre *Productus*. Liège, 1847, in-8 de 278 p., avec un atlas in-4 de 17 pl. 30 fr.
- Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Liège, 1842-1844, 2 vol. in-4, 69 pl., avec supplément (100 fr.). 60 fr.
- Cet important ouvrage comprend : 1° les Polypiers ; 2° les Radiaires ; 3° les Annélides ; 4° les Mollusques céphalés et acéphalés ; 5° les Crustacés ; 6° les Poissons, divisés en 85 genres et 434 espèces. C'est un des ouvrages que l'on consultera avec le plus d'avantage pour l'étude comparée de la géologie et de la conchyliologie.
- Description des coquilles fossiles de l'argile de Basele, Boom, Schelle, etc. Bruxelles, 1837, in-4 de 37 p., avec 4 pl. 3 fr.
- Notice sur deux espèces de Brachiopodes du terrain paléozoïque de la Chine. In-8, avec 1 pl. 1 fr.
- Notices sur les genres *Davidsonia* et *Hypodema*. Liège, 1852, in-8, avec 2 pl. 1 fr. 50
- Notice sur une nouvelle espèce de *Davidsonia*. Liège, 1855, gr. in-8, 10 p. 1 pl. 1 fr.
- Notice sur quelques fossiles du Spitzberg. Bruxelles, in-8, 8 p. 50 c.
- Mémoire sur les crustacés fossiles de Belgique. Bruxelles, in-4, 20 p., avec 1 pl. 1 fr.
- Mémoires de paléontologie. Bruxelles, 1857-1858, in-8, 12 p., avec 1 pl. 1 fr.
- Mémoires sur les fossiles paléozoïques recueillis dans l'Inde par le docteur Fleming. Liège, 1863, gr. in-8, 44 p. et 12 pl. 8 fr.
- KONINCK (L. de) et LEHON (H.). Recherches sur les Crinoïdes du terrain carbonifère de la Belgique. Bruxelles, 1853, in-4, 215 p., avec 7 pl. 12 fr.
- KOPP (Charles). Des variations du niveau du lac de Neuchâtel, pendant les années 1835 à 1858. Neuchâtel, 1859, in-4, 51 p., 5 pl. 2 fr.
- KRUSENSTERN. Geognostische Reise. In-4, 129 p., avec fig. 2 fr. 50
- LACEPEDE. Des hauteurs et des positions correspondantes des principales montagnes du globe. Paris, gr. in-4, 15 p. 1 fr.
- LAIZER (de) et PARIEU (de). Notice sur un nouveau genre de pachyderme fossile nommé *Oplotherium*. Paris, gr. in-8, 8 p., 1 pl. 75 c.
- LA JONKAIRE (de). Notice géologique sur les environs d'Anvers. Paris, 1821, in-4, 17 p. 1 fr.
- Note sur le genre *Astarté*. Paris, 1822, in-4, 5 p., avec 1 pl. 50 c.
- LAMARCK. Mémoire sur les fossiles des environs de Paris, comprenant la détermination des espèces qui appartiennent aux animaux marins sans vertèbres, et dont la plupart sont figurés dans la collection du Muséum. In-4, 284 p. (10 fr.). 6 fr.
- Le même, avec le recueil de planches de coquilles fossiles. Paris, 1823, in-4, 30 p., avec 30 pl. 30 fr.
- LAMBERT (Ed.). Étude géologique sur le terrain tertiaire au nord du bassin de Paris. Laon, 1858, in-8, 144 p. 4 fr.
- LANDAUER (M. J.). Tertiary fossils from the vicinity of Cassel, published by Philippi Beyrich, Deshayes, etc. Hesse-Cassel, in-8, 4 p. 50 c.
- LANDRIOT (l'abbé). Notice géologique sur la formation des schistes de muse. Autun, gr. in-8, 27 p. et 3 pl. 2 fr.
- LANZA (Fr.). Note sur les formations géognostiques de la Dalmatie. Paris, 1855, in-4, 4 p. 50 c.
- LARTET (Ed.). Notice sur la colline de Sansan, suivie d'une récapitulation des diverses espèces d'animaux vertébrés fossiles. Auch, 1851, in-8, 46 p., avec 1 pl. 2 fr.
- Note sur un grand singe fossile qui se rattache au groupe des singes supérieurs. Paris, 1856, in-4, 6 p., avec 1 pl. 1 fr.
- Note sur un humerus fossile d'oiseau. Paris, 1857, in-4, 5 p., avec 1 pl. 1 fr.
- Observations à propos des débris fossiles de divers éléphants dont la découverte a été signalée aux environs de Rome. Paris, 1858, in-8, 6 p. 50 c.
- Nouvelles recherches sur la coexistence de l'homme et des grands mammifères fossiles. Gr. in-8, 77 p. et 4 pl. 4 fr. 50
- Sur la dentition des Proboscidiens fossiles (*Dinotherium*, *Mastodontes* et *Eléphants*) et sur la distribution géographique et stratigraphique de leurs débris en Europe. Paris, 1859, in-4, 48 p., avec 3 pl. 3 fr. 50
- LARTET (Louis). Note sur la formation du bassin de la mer Morte, ou lac Asphaltite. Paris, 1865, in-8, 44 p., 1 carte. 2 fr.
- Recherches sur les variations de salure de l'eau de la mer Morte en divers points de sa surface. Paris, 1866, in-8, 42 p. 1 fr.
- LARTET (Ed.) et CHRISTY (H.). Reliquiæ aquitanicæ, being contributions to the archæology and palæontology of Perigord and the adjoining provinces of southern

- Franco. Paris, 1866-1868, in-4 avec pl. lith. Parties I à VII; chaque part. 4 fr. 25
L'ouvrage doit former 20 livraisons composées chacune de 8 feuilles de texte et 6 pl.
- LAVALLÉ (J.). Le calorique considéré comme agent de métamorphisme dans les roches. Dijon, 1845, in-4, 20 p. 1 fr.
- LEA (Isaac). On the fossil footmarks in the red sandstone of Pottsville, Pennsylvania. Philadelphia, 1852, gr. in-4, 14 p., avec 3 pl. col. 5 fr.
- LEBRUN (J. F.). Notions élémentaires de géologie. Saint-Nicolas-de-Port, 1847, in-8, 48 p. 1 fr.
- Une visite à la côte d'Essex. Epinal, 1840, in-8, 15 p., 1 carte. 1 fr.
- LECANU. Eléments de géologie, par L. R. Lecanu, docteur en médecine, professeur titulaire à l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris. Seconde édition, revue et corrigée. Paris, 1857, 1 vol. in-18 jésus, 224 p. 3 fr.
- LECONTE. Etudes chimiques et physiques sur les eaux thermales de Luxeuil. Description de l'établissement et des sources. Paris, 1860, in-8, 184 p. 3 fr. 50
- LECOQ (H.). Eléments de géographie physique et de météorologie, ou Résumé des notions acquises sur les grands phénomènes et les grandes lois de la nature, servant d'introduction à l'étude de la géologie. Paris, 1836, in-8, avec 8 pl. (9 fr. 3 fr.
- Eléments de géologie et d'hydrographie, ou Résumé des notions acquises sur les grandes lois de la nature, faisant suite et servant de complément aux éléments de géographie physique et de météorologie. Paris, 1838, 2 vol. in-8, avec 8 pl. (15 fr.) 5 fr.
- Description du volcan de Pariou. Clermont, 1833, in-8, fig. 2 fr.
- Le Mont-Dore et ses environs, ou Remarques sur la structure et la végétation de ce groupe de montagnes, observations sur les eaux, le climat, l'agriculture, etc. Clermont-Ferrand, 1835, in-8, 437 p., avec 16 vues lith. 8 fr.
- Atlas géologique du département du Puy-de-Dôme, à l'échelle de 1/40,000. 24 feuilles col. dans un atlas in-folio cartonné. 250 fr.
- C'est la plus grande carte géologique qui ait été faite avec autant de détails et des détails aussi précis. Tous les terrains y sont nettement déterminés; tous les âges des terrains volcaniques y sont indiqués; tous les points éruptifs des trachytes, des basaltes et des laves modernes y sont marqués, ainsi que toutes les sources minérales... On y distingue plus de 50 volcans modernes avec leurs points éruptifs, on y suit les contours de 47 coulées de lave...
- Des glaciers et des climats, ou des causes atmosphériques en géologie. Paris, 1847, in-8, 556 p. (7 fr. 50). 4 fr.
- Les eaux minérales considérées dans leurs rapports avec la chimie et la géologie. Paris, 1864, 1 vol. in-8. 8 fr.
- Les eaux minérales du massif central de la France, considérées dans leurs rapports avec la chimie et la géologie. Paris, 1865, 1 vol. in-8. 7 fr.
- Les époques géologiques de l'Auvergne. Paris, 1867, 5 vol. gr. in-8, avec 170 pl. ou fig. noires et col. et des autographes. 50 fr.
- LECOQ (H.) et BOUILLET (J. B.). Vues et coupes des principales formations géologiques du département du Puy-de-Dôme. Paris, 1830, in-8 et atlas in-4 oblong de 31 pl. col., cart. 40 fr.
- Itinéraire du département du Puy-de-Dôme, contenant l'indication des principales formations géologiques, du gisement des espèces minérales, des volcans, etc. Paris, 1831, in-8, xvi-178 p., avec 1 carte col. 6 fr.
- Coup d'œil sur la structure géologique et minéralogique du groupe des monts Dore. Clermont-Ferrand, 1831, in-8, 52 p., avec 5 pl. 2 fr.
- LEFORT (Jules). Mémoire sur les propriétés physiques et la composition chimique des eaux minérales de Saint-Nectaire (Puy-de-Dôme). Paris, 1859, in-8, 80 p. 1 fr.
- LE HARDY de BEAULIEU. Guide minéralogique et paléontologique dans le Hainaut et l'Entre-Sambre et Meuse. Liège, 1861, gr. in-8, 120 p. 2 fr.
- LE HON (H.). Temps antédiluviens et préhistoriques. — L'homme fossile en Europe, son industrie, ses mœurs, ses œuvres d'art. 2^e édition. Bruxelles, 1868, gr. in-8, avec 100 grav. et pl. 7 fr. 50
- LEIBNITZ. Protogæa, sive de prima facie telluris et antiquissimæ historiæ vestigiis in ipsis naturæ monumentis, edita a Scheidio. Gottingæ, 1749, in-4, avec 12 pl. (8 fr.) 6 fr.
- LEIDY (J.). The ancient fauna of Nebraska or a description of remains of extinct Mammalia and Chelonia. Washington, 1853, in-4, 125 p., avec 1 carte et 24 pl. 25 fr.
- LENEUF de NEUFVILLE. Extrait d'un mémoire sur le calcaire de Caen. Caen, 1844, in-8, 10 p. 50 c.
- LEONHARD (Von) und VOGEL (H.). Mineralogisch-chemische Untersuchung des in Tyrol aufgefundenen Triphan's. 1817, in-4, avec 1 pl. 1 fr.
- LEROY (Ch.). Projet de défrichement de la Sologne. Paris, 1848, in-4, 16 p. 50 c.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- LESAUVAGE.** Mémoire sur un nouveau genre de Polypier fossile. In-4, 4 p. 1 pl. 75 c.
- LEVALLOIS.** Observations sur la roche ignée d'Essey-la-Côte (arrondissement de Lunéville). In-8, 8 p. 50 c.
- LEYMERIE (A.).** Sur le sens qu'on doit attacher, dans l'état actuel de la géologie, aux expressions fondamentales de stratification, strate, couche. Paris, 1840, gr. in-8. 1 fr.
- Mémoire sur la partie inférieure du système secondaire du département du Rhône. Paris, gr. in-4, 65 p., avec 2 pl. col. 3 fr. 50
- Cours de minéralogie. Deuxième édition. Paris, 1866, 2 vol. in-8, avec 352 fig. 12 fr.
- Éléments de minéralogie et de géologie. 1868, 2^e edit., 1 vol. in-18, en deux parties renfermant 300 vignettes. 9 fr.
- Mémoire sur l'hémiédrie. Bordeaux, gr. in-8, 15 p., fig. 1 fr.
- Essai d'une méthode éclectique ou wernérienne de minéralogie. Paris, 1853, in-8, 28 p. 1 fr.
- Notice sur un essaim météorique, tombé aux environs d'Orgueil et de Campsas (Tarn-et-Garonne). Toulouse, 1861, in-8, 27 p., 1 pl. 1 fr. 50
- LEYMERIE et COTTEAU (G.).** Catalogue des échinides fossiles des Pyrénées. Paris, 1856, in-8, 37 p. 1 fr. 50
- LIAIS (Em.).** Influence de la mer sur les climats, ou Résultats des observations météorologiques faites à Cherbourg en 1848, 1849, 1850, 1851. Paris, 1860, in-8, 70 p. 1 fr. 50
- Mémoire sur un bolide observé dans le département de la Manche. Cherbourg, 1852, in-8, 16 p. 50 c.
- LINCKLEAN (Ledyard).** Guide to the Geology of New-York. Albany, 1861, in-8, 84 p., avec 20 pl. 3 fr. 50
- LINK (H. F.).** Die Urwelt und Alterthum erläutert durch die Naturkunde. Berlin, 1831, in-8, 462 p. (4 fr.). 3 fr.
- LINNE (C.).** Oratio de telluris habitabilis incremento. Lugd. Batav., 1744. in-8, 104 p. 2 fr. 50
- LLOBET y VALLLLOCERA (J. Ant.).** De los Pozos artesianos en jeneral. Barcelona, 1831, in-8, 16 p., 1 pl. 1 fr.
- Explicacion de varios fenomenos jeologicos que presenta el llano de Vich, en Cataluna. Barcelona, 1847, gr. in-8, 12 p. 1 fr.
- Memoria acerca la descripcion jeognostica del terreno que ocupa la ciudad de Barcelona. Barcelona. 1848, gr. in-8, 10 p. 1 fr.
- LOMMEI. (J.).** Catalogue de fossiles, publié par le comptoir de minéraux à Heidelberg. Heidelberg, 1861, in-8, 57 p. 2 fr.
- LORIOI (P. de).** Description des animaux invertébrés fossiles contenus dans l'étage néocomien moyen du mont Salève. 1^{re} livraison. Genève, 1861, in-4 de 112 p. et 14 pl. 25 fr.
- LORIOI (P. de) et JACCARD (A.).** Étude géologique et paléontologique de la formation d'eau douce infraorétacée du Jura. Genève, 1865, in-4 de 66 p. et 3 pl. dont deux de fossiles. 4 fr. 50
- LORTET (M. P.).** Documents pour servir à la géographie physique du bassin du Rhône. Paris, 1843, gr. in-8 de 130 p. et 7 pl. 6 fr.
- LORY (Ch.).** Études sur les terrains secondaires des Alpes dans les environs de Grenoble. Paris, 1846, in-8, 136 p., avec 2 pl. 4 fr.
- LUBBOCK (John).** Address delivered to the section « of Primæval antiquities, » at the London Meeting of the archæological Institute, July. 1866, gr. in-8, 22 p. 50 c.
- L'homme avant l'histoire étudié d'après les monuments et les costumes retrouvés dans les différents pays de l'Europe, trad. de l'anglais par Barbier. Paris, 1867, gr. in-8, avec 156 fig. dans le texte. 15 fr.
- LUCAS (J. A. H.).** Tableau méthodique des espèces minérales. Paris, 1813, 2 vol. in-8. 5 fr.
- De la minéralogie. Paris, 1818, in-8 de 96 p. 2 fr.
- LUJAN (Francisco de).** Estudios y observaciones geologicas relativos a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz, y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad-Real, y cortes geologicos de estos terrenos. Madrid, 1850-1851, 2 parties en 1 in-4 de 105 p. et 3 pl. 5 fr.
- LYELL (Ch.).** On a recent formation of freshwater Limestone in Forfarshire. 1825, in-4, avec 4 pl. col. 3 fr.
- A manual of Elementary Geology. 5^e édition. London, 1855, in-8, 656 p., avec fig. 9 fr.
- Remarks on some fossil and recent Shells, collected by Captain Bayfield, in Canada. 1839, in-4, 7 p. et 1 pl. 1 fr. 50

- LYELL (Ch.). On the tubular Cavities filled with Gravel, and Sand called, Sand pipes, in the Chalk, near Norwich. London, 1839, in-8, 16 p. 1 fr.
- *Éléments de géologie ou Changements anciens de la terre et de ses habitants*, trad. de l'anglais par Ginestou, 6^e édition. Paris, 1864, 2 in-8, avec 770 gravures sur bois. 20 fr.
- *L'ancienneté de l'homme, prouvée par la géologie, et remarques sur les théories relatives à l'origine des espèces par variation*, par sir Charles LYELL, membre de la Société royale de Londres, traduit avec le consentement et le concours de l'auteur, par M. CHAPER. Paris, 1864, in-8 de xvi-560 p., avec de nombreuses fig. 10 fr.
- LYELL (Ch.) et MURCHISON. On the excavation of Valleys, as illustrated by the volcanic Rocks of central France. London, in-8, 34 p., 3 pl. 2 fr. 50
- MAGNEVILLE (de). Mémoire sur les terrains de transport qu'on trouve dans le département du Calvados. Caen, 1827, in-8, 22 p. 75 c.
- Le même, suivi de suppl. de M. Hérault et autres. Caen, 1827, in-8, 84 p. 1 fr. 50
- Mémoire sur un calcaire renfermant une grande quantité de Polypiers qui fait partie des terrains secondaires du département du Calvados. Caen, 1824, in-8, 29 p. 75 c.
- MAHIER (Em.). Recherches hydrologiques sur l'arrondissement de Château-Gontier. (Mayenne), suivies d'une carte géologique et hydrotimétrique coloriée. Paris, 1869, gr. in-8, 143 p. 4 fr.
- MAIRAND (M. H.). Mémoire sur les dépôts littoraux observés de Nantes à Bordeaux. Bordeaux, 1857, gr. in-8, 31 p. et 1 pl. 2 fr.
- MALACARNE. Scoperte fatte ultimamente nella valle del Lavis in Tirol. Milano, 1821, in-8, 31 p. 1 fr.
- MALAGUTI et DUROCHER (J.). Recherches sur l'association de l'argent aux minéraux métalliques et sur les procédés à suivre pour son extraction. Paris, 1850, in-8, 530 p. 7 fr.
- MALHERBE (A.). Ascension à l'Etna, ou Fragment d'un voyage en Sicile ou en Italie. Metz, 1851, in-8. 1 fr.
- MAMMATT (Edw.). A collection of geological facts and practical observations, intended to elucidate the formation of the Ashby coal-field, in the Parish of Ashby-de-la-Zouch, and the neighbouring district. Ashby-de-la-Zouch, 1836, gr. in-4, avec 8 cartes, 24 coupes et 102 pl. col. (100 fr.). 50 fr.
- MANDELSLOH (comte Fréd. de). Mémoire sur la constitution géologique de l'albe du Wurtemberg, avec les profils de cette chaîne. Stuttgart, 1831, gr. in-4, 42 p. et 4 pl. 3 fr.
- MANÈS. Mémoire sur les bassins houillers de Saône-et-Loire. Paris, 1844, in-4 de 177 p. et atlas, in-folio de 21 pl. col. 10 fr.
- Texte incomplet de la feuille 3 et des p. 31 et 32.
- MANTELL (G. A.). The medals of creation; or, first lessons in Geology, and in the study of organic remains. London, 1841, 2 vol. in-12, fig. 15 fr.
- The wonders of Geology, or a familiar exposition of geological phenomena. London, 1857, 2 vol. in-12, fig. 20 fr.
- Geological excursions round the isle of Wight and along the adjacent coast of Dorsetshire, 3^e édition. London, 1854, in-12, fig. 7 fr.
- Petrifications and their teachings or a hand-book to the Gallery of Organic Remains of the British Museum. London, 1851 in-12, avec fig. et pl. 8 fr.
- Pictorial Atlas of fossil Remains, consisting of coloured illustrations selected from Parkinson's, « organic remains of a former world and Artis's » antediluvian Phytology. London, 1850, in-4 de 207 p. et 74 pl. col., cart. toile. 50 fr.
- MARASCHINI (P.). Observations géognostiques sur quelques localités du Vicentin. Paris, 1822, in-4, 31 p. 1 fr.
- MARAVIGNA (C.). Memoria su i migliori menti che le recenti scoperte chimiche hanno apportato alla soluzione di alcuni fenomen-geologici. 1831, in-4 de 46 p. 1 fr. 50
- Alcune idee sull'azione del fuoco nella produzione di alcuni membri della serie geognostica. 1832, in-4 de 25 p. 1 fr.
- Ricerche geologiche e chimiche sulle ossa fossili ritrovate in Siracusa nell'anno 1830-1834. in-4 de 27 p. 1 fr.
- Tavole sinottiche dell'Etna che comprendono la topografia, la descrizione de fenomeni, la storia delle eruzioni e la mineralogia di questo vulcano. Parigi, 1838, in-folio de 7 feuilles (4 fr.). 2 fr.
- MARCOU (Jules). Esquisse d'une classification des chaînes de montagne d'une partie de l'Amérique du Nord. Paris, 1855, in-8, 24 p. et 2 pl. dont 1 col. 75 c.
- Le même, sans les planches. 25 c.
- Geology of north America. Zurich, 1858, gr. in-4, 144 p., avec 3 cartes et 7 pl. (30 fr.). 12 fr.

- MARCOU (Jules).** American geology. — Letter on some points of the geology of Texas, New-Mexico, Kansas, etc. Zurich, 1858, in-8, 16 p. 75 c.
- Dyas et Trias ou le nouveau grès rouge en Europe, dans l'Amérique du Nord et dans l'Inde. Genève, 1859, in-8, 63 p. 1 fr. 50
- Letter to J. Barrande on the taconic Rocks of Vermont and Canada. Cambridge, 1862, in-8, 15 p. et 1 pl. 75 c.
- Le Niagara quinze ans après. Paris, 1865, in-8, 13 p. et une pl. 50 c.
- Sur le néocomien dans le Jura et son rôle dans la série stratigraphique. Genève, 1858, in-8, 66 p., 1 pl. 1 fr. 50
- Reply to the Criticisms of James D. Dana. Zurich, 1839, in-8, 40 p. 50 c.
- Lettres sur les roches du Jura et leur distribution géographique dans les deux hémisphères. Paris, 1860, in-8, 361 p. et 2 pl. (15 fr.). 5 fr.
- Notes on the cretaceous and Carboniferous Rocks of Texas. Boston, 1861, in-8, 12 p. 75 c.
- The Taconic and Lower Silurian Rocks, of Vermont and Canada. Boston, 1862, gr. in-8, 15 p. 75 c.
- Observations on the terms Pénéen, Permian, and Dyas. Boston, 1862, gr. in-8, 4 p. 50 c.
- Notice sur les gisements des lentilles trilobitifères taconiques de la Pointe-Lévis au Canada. Paris, 1864, in-8, 16 p. et 1 pl. 75 c.
- Une reconnaissance géologique au Nebraska. Paris, 1864, in-8, 15 p. 50 c.
- MARTINS.** Du Spitzberg au Sahara. Etapes d'un naturaliste au Spitzberg, en Laponie, en Ecosse, en Suisse, en France, en Italie, en Orient, en Egypte et en Algérie, par Charles MARTINS, professeur d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Montpellier, directeur du jardin des plantes de la même ville. Paris, 1866, in-8, xvi-620 p. 8 fr.
- Parmi les sujets traités nous citerons : Le Spitzberg, tableau d'un archipel à l'époque glaciaire. — Le cap nord de la Laponie. — Un hivernage scientifique en Laponie. — Les glaciers des Alpes et leur ancienne extension dans les plaines de la Suisse et de l'Italie. — Deux ascensions scientifiques au mont Blanc. — Le mont Ventoux en Provence. — La Crau ou le Sahara français. — Aperçu géologique sur la vallée de Vernet et la distinction des fausses et vraies moraines dans les Pyrénées orientales. — Tableau physique du Sahara oriental de la province d'Alger.
- MARTINS (Ch.) et GASTALDI (B.).** Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po aux environs de Turin, comparés à ceux du bassin helvétique. Versailles, 1849, in-4 de 44 p., avec 1 pl. 2 fr.
- MASSALONGO (A. D. B.).** Zoophycos. Novum genus plantarum fossilium monographia. Veronæ, 1855, in-8, 53 p. et 3 pl. 4 fr.
- MASSALONGO (A.) et SCARABELLI (G.).** Studii sulla flora fossile e geologia stratigrafica di Senigalliese. Imola, 1859, gr. in-4, avec 1 carte et 45 pl. 40 fr.
- MATHER (W.), EMMONS (E.) and HALL (J.).** Geology of New-York. Albany, 1842-1843, parties 1-2 et 4, 3 vol. in-4, avec fig., pl. et carte. 100 fr.
- MATHERON (P.).** Mémoire sur la Cloisonnaire trouvée dans les fouilles faites pour l'établissement d'un bassin de carénage à Marseille. 1830, in-8, 29 p. et 2 pl. 1 fr. 50.
- Observations sur les terrains tertiaires du département des Bouches-du-Rhône. In-8, 24 p. et 2 pl. 1 fr. 50
- Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence. Marseille. 1862, gr. in-8, 112 p., 1 tabl. 2 fr. 50
- MAYER (Karl).** Versuch einer neuen Klassifikation der Tertiär Gebilde Europa's. Trogen, 1858, in-12, 32 p., avec 2 tableaux (tout publié). 1 fr. 50
- Liste par ordre systématique des Bélemnites des terrains jurassiques. Paris, 1863, in-8, 15 p. 1 fr.
- Systematisches Verzeichniss der fossilen Reste von Madeira, Porto-Santo und Santa-Maria. Zurich, 1864, gr. in-8, 107 p. et 7 pl. 8 fr.
- Catalogue systématique et descriptif des fossiles des terrains tertiaires qui se trouvent au musée fédéral de Zurich ; cahiers 1 à 3, Mollusques. Zurich, 1867-1868, in-8. 5 fr. 50
- MENARD de LA GROYE (F. J. B.).** Observations avec réflexions sur l'état et les phénomènes du Vésuve. Paris, 1815, in-4, 98 p. 1 fr. 50
- MENE (Ch.).** Géologie du dépt du Rhône, liv. I à VIII. Lyon, 1861, gr. in-8, avec pl., prix de chacune. 2 fr.
- MENIÈRE (Ch.).** Note sur l'Etite ou pierre d'Aigle. Angers, 1866, in-8, 16 p. 1 fr.
- MENTEATH (J. Stuart).** Memoir on the Geology of the Snowdon Range, of Mountain, as connected with its scenery, soil, and productions. 1829, in-8, 60 p. 2 fr.
- MERCATI (M.).** Metallotheca. Romæ, 1717, in-folio, avec fig. (10 fr.). 6 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 12, à Paris.

- MEUGY (A.). Essai de géologie pratique sur la Flandre française. Paris, 1852, in-8, 2 pl. 4 fr.
- Mémoire sur le terrain crétacé du nord de la France. Paris, 1855, in-4 de 56 p. et 3 pl. 3 fr.
- MEYER (H. Von). Beiträge zur Petrefaktenkunde : fossile Säugethiere (Orthoceras striolatus, Mastodon arvernensis, Aptychus, und Reptilien). Bonn, 1829-1832, 2 parties in-4, avec 18 planches, cart. (12 fr.). 10 fr.
- Séparément. Orthoceras striolatus, nebst der Beschreibung von Calymene æqualis. Bonn, 1829, in-4, 144 p. et 8 pl., br. 5 fr.
- Neue Gattungen fossiler Krebse. Stuttgart, 1840, in-4, 28 p. et 4 pl. 4 fr.
- Recherches sur les ossements fossiles du grès bigarré de Sultz-les-Bains (Bas-Rhin). In-4, 17 p., 2 pl. 2 fr.
- MICHELIN (Hardouin). Iconographie zoophytologique. Description par localités et terrains des Polypiers fossiles de France et des pays environnants, ouvrage complet. Paris, 1840-1847, 2 vol. gr. in-4, dont 1 de 79 pl. lith. 50 fr.
- Séparément la description du bassin parisien (5 fr.). 3 fr.
- MICHELOTI (J.). Specimen zoophytologiae diluvianæ. Aug. Taurinorum, 1838, in-8, 227 p. et 7 pl. 7 fr.
- Monografia del genere Murex. Ossia enumerazione delle principali specie dei terreni sopracretacei dell'Italia. Vicenza, 1841, gr. in-4, 27 p. et 5 pl. 4 fr.
- Saggio storico dei Rizopodi caratteristici dei terreni sopra cretacei. Modena, 1841, in-4, 50 p., avec 1 pl. 4 fr.
- Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale. Leyde, 1847, in-4, 408 p., avec 17 pl. (45 fr.). 40 fr.
- MINÉRALOGIE (Færøsk till en), eller mineral. — Rikets Upställning. Stockholm, 1781, in-12, 302 p. 2 fr.
- MINES (Mémoire sur les) en général, et particulièrement sur celles de houille, présenté à l'Assemblée nationale. Albi, 1790, in-8, 80 p. 1 fr.
- MINES (Annales des), 2^e série, 1827-1830, 8 vol. in-8, table des matières des 1^{re} et 2^e séries, 1816-1830, 1 vol. 3^e série, 1832-1841, 20 vol. in-8, table des matières de la 3^e série, 1832-1841, 1 vol. 4^e série, 1842-1851, 20 vol. in-8, table des matières de la 4^e série, 1842-1851. 5^e série, 1852-1861, 30 vol. in-8, en livraisons. (La table de la 5^e série n'est pas encore parue.) Le tout ensemble. 1,100 fr.
- Les séries 2 à 4 sont en demi-reliure basane d'occasion, La 5^e série est en livraisons.
- On vend séparément des années, des volumes, des cahiers de cette collection.
- MOHR (Fried.). Geschichte der Erde. Eine Geologie auf neuer Grundlage. Bonn, 1866, in-8, br. 5 fr.
- MOLLIIS (J.). Mineralogisk Afhandling om Finska Sielfrattsten. Abo, 1768, in-4, 18 p. 50 c.
- MONNET. Nouveau système de minéralogie. Bouillon, 1779, in-12, 507 p. 2 fr. 50
- MONNIER. Note sur la constitution géologique des environs de Nancy, in-8, 13 p. 1 fr.
- MONTAGNA (C.). Giacitura e condizioni del terreno carbonifero di Agnana e dintorni. Napoli, 1837, in-4, 168 p., avec 5 cartes et pl. 16 fr.
- MONTAGNES (des). De la terre avec un appendice sur les cascades les plus remarquables. Paris, 1827, in-8, 140 p. 1 fr. 50
- (Quelques pages tachées d'huile.)
- MONTICELLI et COVELLI. Storia de fenomeni del Vesuvio. Napoli, 1823, in-8, xvii-208 p. et 4 pl. 5 fr.
- MONTLOSIER (de). Le Mont-Dore, de sa composition, de sa formation, de son origine. Clermont-Ferrand, 1834, in-8, 59 p. 1 fr.
- MOORE (Ch.). On new Brachiopoda from the inferior oolithe of Dundry. London, 1855, in-8, 18 p., 3 pl. 2 fr.
- On the zones of the Lower Lias and the Avicula contorta zone. London, 1861, in-8, 34 p., 2 pl. 2 fr.
- MORÆUS (Isaac.). Om de vid stora Kopparberget i smelt-processen, etc. Upsala, 1762, in-4, 15 p. 50 c.
- MORRIS (John.). A catalogue of British fossils : comprising all the genera and species hitherto described, with reference to their geological distribution and to the localities in which they have been found. London, 1843, in-8, 222 p. 10 fr.
- On the subdivision of the genus Terebratula. London, 1846, in-8, 8 p. 50 c.
- MORRIS (J.) et SHARPE (D.). Description of eight species of Brachiopodous shells. 1846, in-8, 4 p., 2 pl. 1 fr.
- MORRIS and LYCETT (A.). Monograph of the Mollusca from the great Oolite, from Minchinhampton and the coast of Yorkshire. London, 1853, in-4, part. II. Bivalves, p. 1 à 80 et pl. 1 à 8. 12 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 10, à Paris.

- MORTILLET (G. de).** Revue scientifique italienne, 1^{re} année, 1862. Paris, 1863, in-12. 8 fr. 50
- Terrains du versant italien des Alpes comparés à ceux du versant français. Paris, 1862, in-8, 50 p. et 1 tabl. 1 fr. 50
- Etude sur les Zonites de l'Italie septentrionale. Milan, 1862, in-8, 23 p. 50 c.
- MORTON (S. G.).** On a supposed new species of Hippopotamus ; description of the head of a fossil Crocodile. Philadelphia, 1844, gr. in-8, 10 p., avec fig. 75 c.
- MOXON (Ch.).** The Geologist. N^{os} de juillet, août et novembre 1842. London, in-8. 3 fr.
- MULLER (Job.).** Ueber die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nord-America mit Rücksicht auf die europæischen Reste aus dieser Familie. Berlin, 1819, in-folio, avec 27 pl., cart. 30 fr.
- MUNSTER (G. de).** Mémoire sur les Clymènes et les Goniatites du calcaire de transition du Fichtelgebirge. Paris, 1831, gr. in-8, 35 p. et 6 pl. 3 fr. 50
- Nachtrag zu der Abhandlung des professor Goldfuss über den Ornithocephalus Münsteri. Bayreuth, 1830, in-4, 8 p. et 1 pl. de fossiles. 1 fr.
- MURCHISON (R. J.).** Les terrains Paléozoïques des provinces rhénanes et de la Belgique. In-8, 23 p. et 1 tabl. 1 fr.
- On the relations of the tertiary and secondary Rocks forming the southern Flanks of the Tyrolese Alps. London, 1829, in-8, 9 p., 1 pl. 1 fr.
- Silurian system. Atlas de 31 pl. gravées, 1839, in-4 (sans texte), rel. 10 fr.
- Supplementary Remarks on the strata of the Oolitic series. London, 1827, in-4, 16 p., avec une 1 carte col. 1 fr. 50
- On a fossil Fox found at Eningen near Constance. London, 1830, gr. in-4, avec 2 pl. 3 fr.
- Ueber die allgemeinen Beziehungen zwischen den älteren palæozoischen sedimenten in Scandinavien. Petersburg, 1841, gr. in-8, 27 p. 1 fr.
- MURCHISON (R. J.), and VERNEUIL (E. de).** On the geological structure of the Northern and central regions of Russia in Europe. London, 1841, gr. in-8, 16 p. 75 c.
- MURCHISON (R. J.) VELNEUIL (C. de) et de KEYSERLING (A. de).** Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural. Paris, 1845, 2 vol. grand in-4, avec 50 pl. et de nombreuses cartes et coupes géol. col. (225 fr.). — rel. 185 fr.
- NAUMANN (C. F.).** Elemente der Mineralogie, 3^e édit. Leipzig, 1852, in-8, avec 385 fig. (12 fr.) 6 fr.
- NILSSON (Sven).** Les habitants primitifs de la Scandinavie. 1^{re} partie, l'Age de la pierre, traduit du suédois sur la 3^e édition préparée par l'auteur. Paris, 1868, 1 vol. in-8, avec 16 pl., cart. 12 fr.
- NECKER (L. A.).** Le règne minéral ramené aux méthodes de l'histoire naturelle. Paris, 1835, 2 vol. in-8 (18 fr.). 12 fr.
- Etudes géologiques dans les Alpes. Paris, 1841, in-8, tome I, 492 p., avec 6 pl. 10 fr.
- NEUMANN (G.).** Histoire naturelle, chimique et médicinale des corps des trois règnes de la nature, ou Abrégé des œuvres chimiques, par M. Roux. 1^{re} partie, règne minéral. Paris, 1781, in-4, 340 p. (6 fr.). 4 fr.
- NODOT (L.).** Description d'un nouveau genre d'édenté fossile renfermant plusieurs espèces voisines du Glyptodon. Dijon, 1856, gr. in-8, 170 p., avec 12 pl., rel. 12 fr.
- Le même, avec le conspectus, mais incomplet des 12 pl. 4 fr.
- NOULET (J. B.).** Coquilles fossiles nouvelles des terrains d'eau douce du sud-ouest de la France. Paris, 1857, in-8, 24 p. 2 fr.
- OMALIUS d'HALLOY (J. J. d').** Coup d'œil sur la géologie de la Belgique. Bruxelles, 1842, gr. in-8, 132 p., 1 carte. 4 fr.
- Introduction à la géologie, ou première partie des éléments d'histoire naturelle inorganique. Paris, 1834, in-8, 894 p., avec atlas de 3 tabl. et 17 pl. (14 fr.). 8 fr.
- OOSTER (W. A.).** Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes suisses. Zurich, 1857-1861, parties I à V, in-4, avec 61 pl., et supplément ou partie VI. Genève, 1863, in-4, avec 3 pl. 45 fr.
- Pétrifications remarquables des Alpes suisses. — Synopsis des Brachiopodes fossiles. Genève, 1863, in-4, 68 p. et 20 pl. 30 fr.
- ORDINAIRE (C. N.).** Histoire naturelle des volcans, comprenant les volcans sous-marins, ceux de boue et autres phénomènes analogues. Paris, 1802, in-8. 5 fr.
- ORMEROD (G. W.).** A classified index to the transactions, proceedings, and quarterly journal of the geological Society of London. London, 1858, in-8, 149 p. 7 fr. 50
- ORSCHALL (J. Christ.).** Œuvres métallurgiques, trad. de l'allemand. Paris, 1761, in-12, rel. 3 fr.
- ORSINI et SPADA LAVINI (Alex.).** Note sur la constitution géologique de l'Italie centrale. Paris, 1845, in-8, 8 p., avec 1 pl. 75 c.
- OWEN (D. D.).** Report of a geological Survey of Wisconsin, Iowa and Minnesota. Philadelphia, 1852, in-4, avec 30 pl. et 19 cartes (75 fr.). 50 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19. à Paris.

- OWEN (Richard). Notice of a fragment of the femur of a gigantic Bird of New-Zealand. Paris, 1839, gr. in-4, 4 p., 1 pl. 1 fr.
- Description du crâne du *Toxodon Platensis*, grand mammifère perdu que l'on doit rapporter à l'ordre des Pachydermes. Paris, gr. in-8, 30 p., 2 pl. 3 fr.
- On the *Megatherium*. Part. I. Preliminary observations on the exogenous processes of Vertebræ. London, 1851, in-4, 46 p., 10 pl. 7 fr.
- Description of the Skull and Teeth of the *Placodus laticeps*, with indications of other new species of *Placodus*. London, 1858, in-4, 16 p., 3 pl. 3 fr.
- Description of some remains of a gigantic Land-Lizard (*Megalanis prisca*) from Australia. 1858, in-4, 6 p., 2 pl. 1 fr. 25
- On the Dicynodont Reptilia with a description of some fossil Remains brought by H. R. H. Prince Alfred from south Africa, november, 1860. London, 1862, in-4, 14 p. et 7 pl. 6 fr.
- On the *Archeopteryx* of von Meyer, with a description of the fossil Remains of a Long-tailed species. 1862, in-4 de 15 p. et 4 pl. 3 fr.
- Monograph of the Reptilia of the Cretaceous Formations. Part. I, avec les 1 suppléments. London, 1851-1864, in-4, p. 1 à 118; 1 à 19; 27 à 30; 1 à 25; 1 à 18. et 50 pl., tout publié. 80 fr.
- Le même ouvrage, in-4, 118 p. et 39 pl. (Manquent les suppléments.) 50 fr.
- Monograph of the fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck formations. London, 1853-1861, 5 parties reliées en 1 vol. in-4, avec 61 pl. 100 fr.
- Séparément Part. II. Dinosauria. London, 1855, in-4, 51 p. et 20 pl. 20 fr.
- OWEN and BELL. Monograph of the fossil Reptilia of the London Clay. London, 1849-1858, 3 parties in-4, avec suppléments et 56 pl. 80 fr.
- Le même ouvrage. Part. I, II, Chelonia, Brocodilia and Ophidia. In-4, avec 50 pl. 60 fr.
- PACHON. Origine des fossiles et des continents, ou Nouvelle théorie de la terre. Paris, 1850, in-12, 368 p. 3 fr. 50
- PALASSOU. Essai sur la minéralogie des monts Pyrénées; suivi d'un catalogue des plantes observées dans cette chaîne de montagnes, avec planches et cartes. Paris, 1781, in-4, rel. 8 fr.
- PANDER (Cb. H.). Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der Russisch-Baltischen gouvernements. St-Petersburg, 1856, gr. in-4, x-91 p. et 8 pl. 10 fr.
- PARETO (L.). Note sur le gypse du Tortonais. Paris, in-4, avec 1 pl. 75 c.
- PARRY (C. C.). Notice of some additional observations on the physiography of the Rocky Mountains. 1864, gr. in-8, 15 p. 1 fr.
- PASSY (Ant.). Description géologique du département de la Seine-Inférieure. Rouen, 1832, 1 vol. in-4, avec atlas de 20 pl. (mouille). 20 fr.
- Le même ouvrage, sans atlas. 6 fr.
- Note géologique sur le puits de Meulers (Seine-Inférieure). Paris, 1828, in-4, 10 p. 1 fr.
- Note sur le succin de Noyers, canton de Gisors (Eure). 1825, in-8, 6 p. 50 c.
- PAYOT (Venance). Oscillations des quatre grands glaciers de la vallée de Chamounix. 1867, in-8, 7 p. 50 c.
- PEREIRA DA COSTA (F. A.). Da existencia do homem em epochas remotas no valle do Tejo. Avec trad. en français de M. Dalhanty. Lisboa, 1865, gr. in-4, 40 p. et 7 pl. 6 fr.
- (Commission géologique du Portugal.)
- Gasteropodes des dépôts tertiaires du Portugal, texte portugais, avec traduction française par M. Dalhanty, cahiers 1 et 2. Lisbonne, 1866-67, gr. in-4 ensemble de 252 p. et 28 pl. 24 fr.
- (Commission géologique du Portugal.)
- PERREY (Al.). Sur les tremblements de terre de la Péninsule scandinave. Paris, 1845, gr. in-8, 63 p. 2 fr. 50
- Sur les tremblements de terre de la Péninsule ibérique. Paris, 1847, gr. in-8, 54 p. 2 fr.
- Document sur les tremblements de terre au Mexique et dans l'Amérique centrale. Epinal, 1847, in-8, 37 p. 1 fr. 50
- Proposition sur les tremblements de terre et les volcans. Paris, 1863, in-8, 36 p. 1 fr. 50
- PETERS (K. F.). Geologische und mineralogische Studien aus dem Südöstlichen Ungarn. Wien, 1861, gr. in-8, 107 p. et 2 pl. 3 fr. 50
- PETTKO (J. von). Geognostische Skizze der Gegend von Kremnitz. Wien, 1847, in-4, 15 p. et 1 carte géogn. 3 fr.
- PHILIPPI (R. A.). Beiträge zur Kenntniss der Tertiärvorsteinerungen des Nord-Westlichen Deutschlands. Cassel, 1844, in-4, 85 p. et 4 pl. 3 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- PHILLIPS (J.). Illustrations of the Geology of Yorkshire or a description of the strata and organic remains of the Yorkshire coast. York, 1829, in-4 de 192 p. et 24 pl., rel. 78 fr.
- PHILLIPS (W.). Catalogue of a cabinet of Minerals. London, 1829, in-8, 82 p. 1 fr. 50
- Review of Alger's Phillips Mineralogy and Shepard's treatise on Mineralogy. 1844, in-8, 19 p. 50 c
- PICOT de LA PEYROUSE. Description de plusieurs nouvelles espèces d'Orthocératites et d'Ostracites. Erlang, 1781, in-4, avec 13 pl. col. (20 fr.). 12 fr.
- PICTET (F. J.). Traité de paléontologie ou Histoire naturelle des animaux fossiles considérés dans leurs rapports zoologiques et géologiques, par F. J. PICTET, professeur de zoologie et d'anatomie comparée à l'Académie de Genève, etc. *Deuxième édition*, revue, corrigée et considérablement augmentée. Paris, 1853-1857. OUVRAGE COMPLET. 4 forts vol. in-8, avec un bel atlas de 110 pl., gr. in-4. 80 fr.
- Cet ouvrage est divisé en trois parties : la première, comprenant des considérations générales sur la paléontologie, sur la manière dont les fossiles ont été déposés, leurs apparences diverses, l'exposition des méthodes qui doivent diriger dans la détermination et la classification des fossiles ; la seconde, l'histoire spéciale des animaux fossiles, les caractères de tous les genres indiqués avec soin, les principales espèces énumérées ; la troisième, les applications de la paléontologie à l'histoire du globe, etc. Les quatre volumes comprennent :
- Tome I (1853, xiv-584 p.), 1^{re} partie, *Considérations générales sur la Paléontologie*. 2^e partie, *Histoire naturelle spéciale des Animaux fossiles* : I, Vertébrés, 1^o Mammifères, 2^o Oiseaux, 3^o Reptiles.
 - Tome II (1854, 728 p.), 4^o Poissons ; II, Articulés ou Annelés, 1^o Insectes, 2^o Myriapodes, 3^o Arachnides, 4^o Crustacés, 5^o Annelides ; III, Mollusques, 1^o Céphalopodes.
 - Tome III (1855, 654 p.), 2^o Gastéropodes, 3^o Acéphales.
 - Tome IV (1856, xvi-768 p.), 4^o Brachiopodes, 5^o Bryozoaires ; IV, Zoophytes ou rayonnés, 1^o Echinodermes, 2^o Acalèphes, 3^o Polypes, 4^o Foraminifères, 5^o Infusoires, 6^o Spongiaires. — 3^e partie, *Applications de la Paléontologie à l'histoire du globe*. — Table alphabétique des quatre volumes.
 - La table alphabétique qui termine le quatrième volume présente le *Dictionnaire paléontologique* le plus complet qui ait paru jusqu'à présent.
 - L'Atlas de 110 pl. in-4, présentant près de 1,500 fig., sera d'un puissant secours pour aider dans la détermination générique des débris fossiles. Les caractères essentiels de presque tous les genres y sont représentés en détail, soit au moyen de figures originales, soit par des copies convenablement réduites des espèces qui ne sont connues que par des pièces uniques ou rares.
 - Matériaux pour la paléontologie suisse, publiés par F. J. Pictet. Genève, 1854-1862.
 - 1^{re} série, 4 parties publiées en 11 livraisons, in-4, avec 64 pl. lith, rel. en toile. 95 fr.
 - Description du terrain aptien de la Perte du Rhône, etc. Genève, 1854-1858, in-4, avec 23 pl. 40 fr.
 - Mémoires sur les animaux vertèbres trouvés dans le terrain siderolitique du canton de Vaud, par Pictet, C. Gaudin et Ph. de la Harpe. Genève, 1857, in-4, avec 13 pl. 26 fr.
 - Monographie des Chéloniens de la Molasse suisse, par Pictet et A. Humbert. Genève, 1856, in-4, avec 22 pl. 30 fr.
 - Description d'une Emyde nouvelle (*Emis Etallon*) du terrain jurassique supérieur de St-Claude, par Pictet et Humbert. Genève, 1857, in-4, avec 3 pl. 5 fr.
 - 2^e série, 2 parties, publiées en 12 livraisons formant 3 vol. in-4, avec 55 pl. 4 coupes géologiques et atlas de 7 pl. in-folio. 125 fr.
 - Description des fossiles du terrain crétacé de Ste-Croix, par F. J. Pictet et Campiche, 1^{re} partie, in-4, avec 45 pl. et 2 coupes. 80 fr.
 - Description des fossiles contenus dans le terrain néocomien des Voirons, par Pictet, et P. de Loriol, in-4, avec deux coupes, 12 pl. et atlas de 7 pl. in-folio. 50 fr.
 - 3^e série, 2 parties publiées en 16 livraisons in-4, avec 72 pl. 136 fr.
 - Description des reptiles et poissons fossiles de l'étage virgulien du Jura neuchâtelois, par M.M. F. J. Pictet et Jaccard. Genève, 1860, in-4, avec 20 pl. 26 fr.
 - Description des fossiles du terrain crétacé de Ste-Croix, par M.M. F. J. Pictet et G. Campiche, 2^e parties, Genève, 1861-1864, 1 vol. in-4, avec 52 pl. 110 fr.
 - 4^e série, 2 parties, publiées en 11 livraisons in-4, avec 49 pl. 97 fr.
 - Description des fossiles du terrain crétacé de Ste-Croix, par MM. F. J. Pictet et G. Campiche, 3^e parties, Genève, 1864-1867, 1 vol. in-4, avec 40 pl. 80 fr.
 - Monographie des couches de l'étage Valengien, des carrières d'Arzier (canton de

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 12, à Paris.

- Vaud), par M. P. de Lorient, Genève, 1868, in-4, 110 pages et 9 pl. 17 fr.
- 5^e série, en cours de publication.
- Description des fossiles du terrain crétacé de Ste-Croix par MM. F. J. Pictet et G. Campiche, 4^e partie, 1^{re} livr. Genève, 1868, in-4, 48 p. et 6 pl. 8 fr. 50
- Mélanges paléontologiques. Tome 1^{er}, publié en 4 parties. Genève, 1863-1868.
- 1^{re} livraison. Notices diverses sur des Céphalopodes crétacés. Genève, 1863, in-4, 40 p. et 7 pl. 8 fr. 50
- 2^e livraison. Etudes paléontologiques sur la faune à terebratula Diphyoïdes de Berrias (Ardèche). Genève, 1867, in-4, 92 p. et 21 pl. 25 fr.
- 3^e livraison. Etude monographique des térébratules du groupe de la T. Diphya. Genève, 1867, in-4, 72 p. et 7 pl. 10 fr.
- 4^e livraison. Etude provisoire des fossiles de la porte de France, d'Aizy et de Lemenc. Genève, 1868, in-4, 108 p. et 9 pl. 15 fr.
- Notice sur les poissons des terrains crétacés de la Suisse et de la Savoie. Genève, 1858, in-8, 16 p. 1 fr.
- Note sur la succession des mollusques Céphalopodes et Gastéropodes pendant l'époque crétacée dans la région des Alpes suisses et du Jura. Genève, 1861-1861 2 part. in-8. 3 fr. 50
- De la question de l'homme fossile. Genève, 1860, in-8, 23 p. 1 fr.
- Notice sur les calcaires de la porte de France et sur quelques gisements voisins. Genève, 1867, in-8, 20 p. 1 fr.
- PICET (F. J.) et ROUX (W.). Description des mollusques fossiles qui se trouvent dans les grès verts des environs de Genève, 4^e livraison. Acéphales pleuroconques. Genève, 1853, in-4, p. 489 à 558 (fin du volume) et pl. 41 à 51. 15 fr.
- PLANCHON (G.). Etude des tufs calcaires de Montpellier, au point de vue géologique et paléontologique. Paris, 1864, in-4, 77 p. et 3 pl. 4 fr.
- PLESSIER (V.). Formation simultanée du plateau et des vallées de la Brie. Provins, 1864, in-8, 43 p. 2 fr.
- POMEL (M. A.). Note sur des végétaux fossiles nouveaux découverts dans le calcaire grossier des environs de Paris. Paris, 1845, in-8, 11 p. 50 c.
- Catalogue méthodique et descriptif des vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire; et surtout dans la vallée de son affluent principal, l'Allier. Paris, 1854, in-8. 3 fr.
- Matériaux pour servir à la flore fossile des terrains jurassiques de la France. Aix-la Chapelle, in-4, 24 p. 1 fr. 25
- PONZI (G.). Sopra un nuovo cono vulcanico rinvenuto nella val di Cona. Roma, 1853, in-4, 5 p. 50 c.
- Fisica terrestre. — Sui terremoti avvenuti in Frascati. Roma, 1855, in-4, 7 p. 50 c.
- Sulle correnti di lava scoperte dal taglio della ferrovia di Albano. Roma, 1859. in-4, 5 p. 50 c.
- POTT (J.). Lithogéognosie ou Examen chimique des pierres et des terres en général. Paris, 1753, in-12. Traduit de l'allemand. — Continuation de la Lithogéognosie pyrotechnique. Paris, 1753, in-12 (5 fr.). 3 fr.
- POULLET (l'abbé). Des fossiles et de leur signification. Senlis, 1837, in-4, 30 p. 1 fr.
- PRESTWICH (Jos.). On the Thickness of the London Clay; on the distinctive physical and palaeontological features. London, 1854, in-8. 1 fr.
- PRÉVOST (Constant). Rapport sur le Voyage à l'île Julia. Paris, 1835, in-8, 48 p. 2 fr.
- De l'importance de l'étude des corps organisés vivants pour la géologie positive. Paris, 1822, in-4, 10 p. 50 c.
- Les continents actuels ont-ils été à plusieurs reprises submergés par la mer? Paris, 1827, in-4, 98 p. (3 fr. 50). 2 fr.
- Les continents ont-ils été submergés par la mer? — Essai sur la formation des terrains des environs de Paris. Paris, 1827, in-8, 240 p., avec 1 carte. 4 fr. 50
- Géologie. Paris, 1845, gr. in-8, 4 p. 50 c.
- Formation, fossile. Paris, 1845, gr. in-8, 8 p. 50 c.
- De la chronologie des terrains et du synchronisme des formations. Paris, 1845, in-4, 10 p. 50 c.
- Rapport sur un mémoire de M. Raulin : nouvel essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine. Paris, 1848, in-4, 13 p. 50 c.
- PROUT (Hiram A.). Descriptions of new species of Bryozoa, 1866, gr. in-8, 4 p. 50 c.
- PUIILLON BOBLAYE. Essai sur la configuration et la constitution géologique de la Bretagne. Gr. in-4, avec 1 carte col. 3 fr. 50
- PUSCH (G. G.). Geognostische Beschreibung von Polen. Stuttgart, 1833-1836, 2 vol. in-8, avec atlas, 1837, gr. in-fol., 7 pl. col. 24 fr.

- Polens Palæontologie. Stuttgart, 1837, in-4, xiii-218 p., avec 16 pl. (25 fr.). 20 fr.
- PUTON (E.). Des métamorphoses et des modifications survenues dans certaines roches des Vosges. Paris, 1838, in-8 de 54 p. 2 fr.
- Les roches des Vosges travaillées pour la décoration. Epinal, 1848, in-8, 16 p. 50 c.
- QUATREFAGES (de). Sur la mâchoire humaine découverte par M. Boucher de Perthes dans le diluvium d'Abbeville. Paris, 1863, in-4, 12 p. et 1 pl. 1 fr.
- Nouveaux ossements humains découverts par M. Boucher de Perthes à Moulin-Quignon. Paris, 1864, in-4, 7 p. 50 c.
- QUENSTEDT (Fr. Aug.). Handbuch der Petrefactenkunde. Tübingen, 1852, gr. in-8, avec 62 pl., rel. 32 fr.
- RAINEY (G.). On the mode of formation of shells of animals, of bone and of several other structures. London, 1858, in-8, 152 p. 4 fr.
- RAMOND. Observations faites dans les Pyrénées pour servir de suite à des observations sur les Alpes. Paris, 1789, 2 in-8, avec cartes. 6 fr.
- Le même, les deux parties rel. en un vol. in-8. 0 fr.
- Voyages au Mont-Perdu, et dans la partie adjacente des Hautes-Pyrénées, Paris, 1801, in-8, avec 6 pl. 6 fr.
- RAMSAY (A. C.). The physical Geology and Geography of Great Britain, 2^e édition. London, 1864, in-8, 200 p., 1 carte col. 6 fr. 50
- RANG (M.). Description de cinq espèces de coquilles fossiles appartenant à la classe des Ptéropodes. Paris, 1829, in-8, 8 p. et 1 pl. 50 c.
- RAPPOLT (C. H.). Quæstio de Oolitho regionum montano an Caviarium petrefactum, Regionum monti, 1733, in-4, 26 p., avec 1 pl. 75 c.
- RATH (G.). De compositione et destructione werneritis fossilis. Berolini, in-8. 1 fr.
- RAULIN (V.). Description physique de l'île de Crète. Parties 1 et 2. Bordeaux, 1858-1865, gr. in-8, ensemble 656 p. 20 fr.
- Note sur la constitution géologique de l'île de Crète. Paris, 1856, in-8, 20 p. 1 fr.
- Essai sur l'orographie du département de l'Yonne. Auxerre, 1848, in-8, 20 p. 1 fr.
- Statistique géologique du département de l'Yonne, exécutée avec la direction et la coopération de M. A. Leymerie. Auxerre, 1858, gr. in-8 de xvi-864 p., avec cartes et tableaux. 15 fr.
- Notes géologiques sur l'Aquitaine (S.-O. de la France). Bordeaux, 1859, in-8, 520 p., avec 1 carte. 10 fr.
- Catalogue de la collection des roches du département de l'Yonne déposées au musée d'Auxerre, in-4, 102 p. 2 fr.
- Essai d'une division de la France en régions naturelles et botaniques. Bordeaux, in-8, 40 p. 1 carte col. 1 fr. 25
- Projet de classification minéralogique. Paris, 1854, gr. in-8, 13 p. 1 fr.
- Distribution géologique des animaux vertébrés et des mollusques terrestres et fluviatiles fossiles de l'Aquitaine. Bordeaux, 1855, in-8, 46 p. 3 fr.
- Nouvel essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine. Bordeaux, 1848, in-4 de 58 p. 3 fr.
- REBOUL (H.). Essai de géologie descriptive et historique. Prolégomènes et période primaire. Paris, 1886, in-8, 276 p., avec 1 pl. 2 fr.
- Géologie de la période quaternaire et introduction à l'histoire ancienne. Paris, 1888, in-8, 222 p. 2 fr.
- De la détermination géognostique du terrain marin tertiaire. Béziers, 1829, in-8, 56 p. 2 fr.
- Mémoire sur les terrains de comblement tertiaires. In-4. 1 fr. 25
- RECUPERO (G.). Storia naturale e generale dell'Etna. Catania, 1815, 2 vol. in-4, avec pl. 10 fr.
- REPORT UPON THE COLORADO RIVER of the West explored in 1857 and 1858, by lieutenant Joseph C. Ives. Under the direction of the office of Exploration and Surveys. Washington, 1861, 1 vol. in-4, avec fig. dans le texte, cartes et planches noires et col., cart. (60 fr.) 30 fr.
- La partie géologique, rédigée par Newberry, forme 154 pages et est illustrée de figures intercalées dans le texte, et de 6 planches, dont 3 de fossiles, et de 2 cartes géolog. col.
- REPORT ON THE UNITED STATES AND MEXICAN BOUNDARY SURVEY, made under the direction of the secretary of the Interior, by W. H. Emory vol. I, divisé en deux parties. 1^{re} partie, Journal, Astronomy, Geodesy, etc., etc., 258 p., avec fig. dans le texte, 56 pl. noires et col. et 1 carte. 2^e partie, Geological Reports of Dr. C. C. Parry and Arthur Schott. Notes by W. H. Emory : Palæontology and Geology of the Boundary by J. Hall. Description of cretaceous and tertiary Fossils,

- by T. A. Conrad, 174 p., avec fig. dans le texte et 21 pl. Washington, 1857, 1 vol. in-4, cart. (60 fr.) 30 fr.
- REPORTS OF EXPLORATIONS AND SURVEYS** to ascertain the route for a railroad from the Mississippi River to the Pacific Ocean. t. I à XI, et supplément au t. I. Washington, 1855-1861, in-4, avec nombreuses cartes et planches cartonnées (690 fr.) 360 fr.
- Le supplément au tome I est divisé en trois parties.
- 1^{re} partie, 333 pages et Index viii, avec 70 pl. col. et 2 grandes cartes; 2^e partie. Botanical Report, 70 p. et 6 pl.; 3^e partie, Zoological Report, 1^{er} Insects coleoptera, 72 p. et 2 pl. 2^o Mammals, 67 p. et 5 pl. 3^o Birds, 152 p. et 8 pl. col. 4^o Reptilia, 15 p. et 11 pl. 5^o Fishes, 83 p. et 21 pl. 6^o Index to Zoological Report, 9 p. 7^o Appendices, 28 p. Reports of Dr. Cooper and Dr. Suckley. Washington, 1859, 1 vol. in-4, cartonné.
- Séparément, tome XI contenant : material used and methods employed in compiling the general map to illustrate the reports of surveys for railroad, routes from the Mississippi River to the Pacific Ocean by Warren. — Topographical maps, profiles, and sketches. Washington, 1861, 1 vol. in-4, avec nombreuses gravures, cartes et planches, cartonné. 40 fr.
- RÉSAL (H.)**. Statistique géologique, minéralogique et minéralurgique des départements du Doubs et du Jura. Besançon, 1864, in-8, avec 1 pl. et 1 carte géologique en 6 feuilles, gr. in-folio. col. 25 fr.
- REUSS (A. E.)**. Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. Wien, 1847, gr. in-4, 109 p. et 11 pl. 15 fr.
- Kritische Bemerkungen über die von Herrn Zekeli beschriebenen Gasteropoden der Gosaugebilde in den Ostalpen, gr. in-8, 44 p. et 2 pl. 3 fr. 50
- REYNES**. Essai de géologie et de paléontologie aveyronnaises. Paris, 1868, in-8, 110 p. et 7 pl. 6 fr.
- Monographie des Ammonites. Paris, 1869. Se composera de trois parties de 100 pl. chacune. En vente 1^{re} partie, Lias. Section I : Lias inférieur, 55 pl.; généralités, texte relatif aux pl. et tableau mensurateur. 50 fr.
- Pour paraître successivement le lias supérieur, l'oolite et la craie, par livraison de 10 pl. au prix de 15 fr.
- RIBEIRO (C.)**. Description du terrain quaternaire des Bassins du Tage et du Sado, texte portugais, avec traduction française par M. Dalhuny. Lisbonne, 1866, gr. in-4, 166 p. et une grande carte. 8 fr.
- (Commission géologique du Portugal.)
- RIBEIRO (C.)**. **SHARPE (Dan.)** et autres. On the carboniferous and silurian formations of the Neighbourhood of Bussaco in Portugal. London, 1853, in-8, 27 p. et 3 pl. 4 fr.
- RICHARDSON (G. F.)**. An introduction to Geology, and its associate science mineralogy, fossil botany and palæontology. London, 1855, in-12, 304 fig. 7 fr.
- RIGAUD DE LA FERRAGE (H.)**. Situation des forges de France et de Belgique. Paris, 1846, in-8, 128 p., avec 2 pl., relié (4 fr.) 2 fr.
- RIGOLLOT**. Mémoire sur des instruments en silex trouvés à Saint-Acheul, près d'Amiens. Amiens, 1854, in-8, 36 p. 2 fr.
- RIMROD (F. A.)**. Beyträge für die Bildungsgeschichte der Erdoberfläche. Iena, 1800, in-8, 128 p., cart. 3 fr. 50
- RITGEN**. Versuche Herstellung einiger Becken Urweltlicher Thiere aus den Trümmern der Gerippe derselben. In-4, 30 p., 1 pl. 1 fr.
- RITTER (Alb.)**. De zoolithodendroidis in genere et in specie. Sondershusæ, 1736, in-4, 34 p., avec 2 pl. 1 fr.
- RITTER (C.)**. Entwurf zu einer Karte vom ganzen Gebirgssysteme des Himalaja. Berlin, 1832, in-4, 82 p. et 1 carte. 2 fr.
- RIVIERE (A.)**. Etudes géologiques et minéralogiques. Première partie : Considérations pour servir à la théorie de la classification rationnelle des terrains. Paris, 1847, in-8, 300 p. (5 fr.) 4 fr.
- Mémoire sur le terrain gneissique ou primitif de la Vendée. Paris, in-4 de 126 p., fig. dans le texte. 3 fr. 50
- RIVOT (L. E.)**. Voyage au lac Supérieur. Paris, 1855, in-8, 160 p. et 3 pl. noires et col. 4 fr.
- Mémoire sur les filons de Galène argentifère de Vialas (Lozère). Paris, 1863, gr. in-8, 125 p., avec carte color. et 1 pl. 7 fr. 50
- ROBERT (E.)**. Interprétation naturelle des pierres et des os travaillés par les habitants primitifs des Gaules. Paris, 1863, gr. in-8, 24 p. 1 fr.
- ROCHEBRUNE (A. de)**. Sur deux espèces nouvelles de la craie de la Charente. Paris, 1863, in-8, 5 p., 1 pl. 75 c.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- ROEMER (F. Ad.). Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges. Hannover, 1841, gr. in-4, 145 p. et 16 pl. 13 fr. 50
- Das Rheinische Uebergangsgebirge. Eine Paläontologisch-geognostische Darstellung. Hannover, 1844, gr. in-4, 96 p. et 6 pl. 10 fr.
- Monographie der fossilen Crinoiden familie, der Blastoïdeen. Berlin, 1852, in-8, 76 p. et 5 pl. 3 fr. 50.
- Die Kreidebildungen Westphalens. Bonn, 1854, in-8, 154 p. et 1 pl. 4 fr.
- Die silurische Fauna der Westlichen Tennessee. Breslau, 1860, in-4, 100 p. avec 5 pl. 12 fr.
- Die fossile Fauna der silurischen Diluvial Geschiebe von Sadewitz bei Oels in Nieder Schlesien. Breslau, 1861, gr. in-4, xvi-82 p. et 8 pl. 15 fr.
- ROLLAND DU ROQUAN (O.). Description des coquilles fossiles de la famille des Rudistes qui se trouvent dans le terrain crétacé des Corbières (Aude). Carcassonne, 1841, in-4, 71 p., avec 8 pl. (9 fr.). 6 fr.
- ROMÉ de L'ISLE (J. B.). Cristallographie ou description des formes propres à tous les corps du règne minéral, 2^e édition. Paris, 1783, 4 vol. in-8, avec pl., rel. 12 fr.
- L'action du feu central démontrée nulle à la surface du globe, 2^e édition. Paris, 1781, in-8, viii-124 p. 2 fr.
- RONDOT (Nat.). Etude géologique du pays de Reims. Reims, 1843, in-8, 46 p. 2 fr. 50
- ROUAULT (Marie). Sur les vertébrés fossiles des terrains sédimentaires de l'ouest de la France. Paris, 1858, in-4, 6 p. 50 c.
- Note sur de nouvelles espèces de fossiles découvertes en Bretagne. Paris, 1849, in-4, 2 p. 50 c.
- Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau. Paris, 1849, gr. in-4, 46 p. et 5 pl. 4 fr. 50
- Mémoire sur le terrain paléozoïque des environs de Rennes. Paris, 1851, in-8, 42 p. 3 fr.
- Note préliminaire sur une nouvelle formation (Etage du grès armoricain) découverte dans le terrain silurien inférieur de la Bretagne. Paris, 1851, in-8, 21 p. 1 fr. 25
- ROUILLIER (Ch.). Etudes paléontologiques sur les environs de Moscou. In-fol., 36 p., avec 5 pl., cart. 8 fr.
- ROZET. Description géognostique du bassin du Bas-Boulonnais. Paris, 1828, in-8, avec 1 pl. 3 fr. 50
- Mémoire sur quelques-unes des irrégularités que présente la structure du globe terrestre. Paris, 1843, in-4, 50 p., avec 2 cartes (3 fr.). 2 fr.
- Notice géognostique sur la langue de terre comprise entre le Rhône et l'Ardèche. Paris, 1824, in-4, 10 p. et 1 pl. 1 fr.
- Description géologique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges. Paris, 1834, in-8, 139 p., avec 1 pl. et 1 carte (9 fr.). 4 fr.
- Mémoire géologique sur la masse de montagnes qui séparent le cours de la Loire de ceux du Rhône et de la Saône. Paris, in-4, 100 p. et 3 pl. col. 5 fr.
- Rapport sur quatre Mémoires relatifs aux montagnes qui séparent la Saône de la Loire. Paris, 1840, in-4, 22 p. 1 fr.
- Mémoire sur les volcans de l'Auvergne. Paris, 1843, gr. in-4 de 114 p. et 1 carte. 3 fr.
- Moyens de forcer les torrents des montagnes de rendre à l'agriculture une partie du sol qu'ils ravagent et d'empêcher les grandes inondations. Paris, 1856, in-8, 47 p. et 1 pl. 1 fr. 50
- RUPERT (JONES.) A Monograph of the Entomostraca of the Cretaceous formation of England. London, 1849, in-4, 40 p. et 7 pl. — Tertiary Entomostraca of England. London, 1856, in-4, 68 p. et 6 pl. 20 fr.
- RUPPELL (Ed.). Abbildung und Beschreibung einiger neuen oder wenig gekannten Versteinerungen aus der Kalks-Schieferformation von Solenhofen. Frankfurt A/. M/. 1829, in-4, 12 p. avec 4 pl. 3 fr. 50
- RYCKHOLT. Mélanges paléontologiques. Aperçu géognostique des environs de Tournay. Bruxelles, 1852, in-4, avec 10 pl. en partie col. (10 fr.). 8 fr.
- SEMANN et DOLLFUS (Aug.). Etudes critiques sur les Echinodermes fossiles du coral-rag de Trouville. Paris, 1861, in-8, 17 p., 1 pl. 1 fr. 25
- SAINT-BRICE (P. de). Mémoire sur la géognosie du département du Nord. Lille, 1826, in-8, 65 p. et 1 pl. 2 fr. 50
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Ch.). Observations sur le tremblement de terre éprouvé à la Guadeloupe le 8 février 1843. Paris, 1851, gr. in-4, 58 p. (3 fr.). 2 fr.
- Etudes géologiques sur les îles de Tenerife et de Fogo. Paris, 1846, gr. in-4, 77 p. 4 fr.
- Mémoire sur les émanations volcaniques. Paris, 1856, in-4, 26 p. 1 fr. 50

- Mémoire sur la nature et la distribution des fumerolles dans l'éruption du Vésuve. Paris, 1856, in-4, 37 p. 2 fr. 50
- Observations sur la nature et la distribution des fumerolles dans l'éruption du Vésuve du 1^{er} mai 1855. Paris, 1855, in-8, 55 p. 2 fr.
- Lettres (deux) à M. Dumas sur quelques produits d'émanations de la Sicile. Paris, 1855-1856, in-4, 8, 12 p. 1 fr. 50
- Lettres III à X et dernière. — Adressées à M. Elie de Beaumont sur l'éruption du Vésuve du 1^{er} mai 1855, et sur les phénomènes éruptifs de l'Italie méridionale. Paris, 1855-1856, in-4 de 58 p. 8 fr.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Ch.) et LE BLANC (P.). Sur les émanations gazeuses qui accompagnent l'acide borique dans les Solfon et Lagoni de la Toscane. Paris, 1857, in-4, 4 p. 50 c.
- SANDBERGER (G.). Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden, 1850-1856, in-4, fig. dans le texte et carte col., avec atlas gr. in-4, de 41 pl. lithogr., sur china; relié, 105 fr.
- SANTAGATA (Ant.). Opuscula. Bononiæ 1854, in-4, avec fac-simile, et 8 pl. col., rel. 6 fr.
- SAUSSURE (H. de). Voyage au Mexique. Découverte d'un ancien volcan. Paris, 1857, in-8, 16 p. 50 c.
- Coup d'œil sur l'hydrologie du Mexique. Genève, 1862, gr. in-8, 106 p. et 9 cartes. 6 fr.
- Sur le livre de M. Thomassy : *Géologie pratique de la Louisiane* Paris, 1861, in-8, 27 p. 1 fr.
- SAUVAGE. Observations sur la géologie d'une partie de la Grèce continentale et de l'île d'Eubée. In-8, 56 p. et 1 carte. 2 fr. 50
- SAVI (P.). Sopra i carboni fossili dei terreni mioceni delle Maremme Toscane. Pisa, 1843, gr. in-8, 80 p., avec 2 pl. 4 fr.
- SCACCHI (Arch.). Distribuzione sistematica dei minerali. Napoli, 1842, in-8, 70 p. 1 fr. 50
- Memorie geologiche sulla Campania. Napoli, 1849, gr. in-4, 132 p., avec 4 pl. col. 4 fr.
- Della regione vulcanica del monte Vulture. Napoli, 1852, gr. in-4, 160 p., avec 7 pl. 6 fr.
- SCHAFHAUTL. Geognostische Untersuchungen des Südbayerischen Alpengebirges. München, 1851, Gr. in-8, 206 p. et 44 pl., avec 1 carte col., cart. 18 fr.
- SCHAUROTH. Ein Beitrag zur Fauna des deutschen Zechsteingebirges. Coburg, 1853, gr. in-8, 63 p., et 1 pl. 3 fr. 50
- SCHEUCHZERI (J. J.). Piscium querelæ et vindiciæ. Tiguri, 1708, in-4, 36 p. et 5 pl. de fossiles, cart. 2 fr. 50
- Herbarium diluvianum, ed. novissima, duplo auctior. Lugduni-Batavorum, 1723, in-folio, avec 14 pl., rel. 5 fr.
- Le même. Tiguri, 1709, in-folio, avec 10 pl., cart. 3 fr.
- SCHIMPER (G. P.). Traité de Paléontologie végétale ou histoire naturelle des plantes fossiles considérées dans leurs rapports botaniques et géologiques. Paris, 1869, 2 vol. in-8, chacun de 750 p. avec atlas de 100 pl. gr. in-4 lithogr. Le tome I et atlas, pl. 1 à 50, avec texte explicatif sont en vente. Prix. 50 fr.
- SCHIMPER (W. P.) et MOUGEOT (A.). Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaîne des Vosges. Leipzig, 1844, in-4, 83 p., avec 40 pl. col. (36 fr.). 25 fr.
- SCHLAGINTWEIT (E.). Bemerkungen über die physicalische Geographie des Kaisergebirges. In-4, avec 2 pl. 1 fr.
- SCHLOTHEIM. Beschreibung merkwürdiger Kräuter — Abdrücke und Pflanzen Versteinerungen. Gotha, 1804, in-4, 68 p. et 14 pl. — Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. Gotha, 1820, in-8, 437 p. — Nachträge zur Petrefactenkunde, 1^{re} et 2^e parties, ensemble 214 p., le tout rel. en 1 vol. in-8, avec un atlas in-4 de 15, 21, et 16 pl. en tout 66 pl. Rel. 70 fr.
- SCHMERLING (P. C.). Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège. Liège, 1833-1836, 2 tomes en 1 vol. in-4, avec atlas in-fol. de 74 pl. cart. (80 fr.). 25 fr.
- SCHMIDT (F.). Petrefacten-Buch oder allgemeine und besondere Versteinerungskunde mit Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse besonders in Deutschland. Stuttgart, 1855, in-4, avec 64 pl., dont 57 col. (90 fr.). 10 fr.
- SCHREIBERS (Von). Beyträge zur Geschichte und Kenntniss meteorischer Stein- und Metall-Massen und der Erscheinungen, welche deren Niederfallen zu begleiten pflegen. Vienne, 1820, in-fol., avec 10 pl. (12 fr.). 6 fr.

- SCHULTZE (M. Sig.). Ueber den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen). Leipzig, 1854, in-fol., avec 7 pl. col. cart. 30 fr.
- SCHULZ (G.). Descripcion geologica de Asturias. Madrid, 1858, in-4, 138 p., avec atlas de 3 cartes. 20 fr.
- SCHUVENCKFELT (Casp.). Stirpium et fossilium Silesiæ catalogus. Lipsiæ, 1801, in-4 (5 fr.). 8 fr.
- SCORTIGAGNA (F. O.). Memoria epistolare per servire di Schiarimento alla descrizione di un Pesce petrificato scavato in altissime nelle vicinanze di Bolca. Padova, 1807, in-4, 50 p. et 1 pl. 3 fr.
- SCROPE (G. Poulett.). Mémoire sur le mode de formation des cônes volcaniques et des cratères, trad. de l'anglais par End. Pieraggi. Paris, 1860, in-8, 82 p., fig. dans le texte, et 1 pl. col. 8 fr.
- SEALE (R. F.). The geognosy of the island St-Helena, illustrated in a series of views, plans and sections. London, 1834, in-fol. obl. avec 10 pl., (24 fr.). 18 fr.
- SEDGWICK (A.). On the general structure of the Lake Mountains of the North of England, and on the great dislocations by which they have been separated from the Neighbouring Chains, 1831, in-8, 10 p. 75 c.
- Remarks on the structure of large mineral masses. London, 1835, in-4, avec 1 carte. 1 fr.
- A synopsis of the classification of the british palæozoic Rocks, with a systematic description of the british palæozoic fossils, by Fr. Mac Coy. London, 1855, in-4, 661 p., avec atlas de 25 pl. (50 fr.). 40 fr.
- SEDGWICK (A.) and MURCHISON (R. J.). On the geological relations of the secondary strata in the isle of Arran. 1828, in-4, avec 1 pl. (2 fr.). 1 fr.
- On the structure and relations of the deposits contained between the primary rocks and the oolitic series in the North of Scotland. 1828, in-4, avec 5 pl. (4 fr.). 2 fr.
- SELLA (Q.). Studii sulla mineralogia Sarda. Torino, 1856, gr. in-4, 50 p., avec 8 pl. 5 fr.
- SEMENOW (P. V.). Ueber die Fossilien des Schlesischen Kohlenkalkes: Brachiopoden. Berlin, 1854, in-8, 88 p. et 3 pl., cart. 6 fr.
- SENARMONT (H. de). Expériences sur la formation des minéraux par voie humide dans les gîtes métallifères concrétionnés. Paris, 1851, in-8, 47 p. 2 fr.
- SENDELII (N.). Historia succinorum corpora aliena involventium et naturæ opere pictorum et cælatorum. Leipzig, 1742, in-fol., avec 13 pl. (15 fr.). 8 fr.
- SEPP (J. Ch.). Représentation de marbres gravés et mis en couleurs d'après nature, avec leurs noms en hollandais, allemand, anglais, français et latin. Amsterdam, 1766, in-4, avec 100 pl. col. 80 fr.
- SERRES (Marcel de). Notice géologique sur le département de l'Aveyron. Bruxelles, 1844, in-4 de 96 p., avec 1 pl. col. 4 fr.
- Le même, grand in-8, 91 p. et 1 pl. col. 3 fr.
- Observations générales sur la constitution géognostique du département de l'Hérault. Caen, in-8. 1 fr.
- Notice sur une nouvelle espèce d'Haliotis fossile. Caen, in-8, 15 p., avec 1 tabl. 1 fr.
- Observations sur la Crau. Paris, in-4, 18 p. 75 c.
- Observations générales sur les cavernes à ossements et les brèches osseuses du midi de la France. Caen, 1828, in-8, 42 p. 1 fr. 25
- Géognosie des terrains tertiaires ou tableau des principaux animaux invertébrés des terrains marins tertiaires du midi de la France. Montpellier, 1829, xci, 276 p. et 6 pl. in-8, rel. 7 fr. 50
- Géologie de l'état des masses minérales, au moment de leur soulèvement. Bordeaux, 1840, in-8, 86 p., 1 pl. 2 fr.
- Les animaux et les végétaux dont on ne retrouve plus les analogues à la surface de la terre, peuvent-ils être considérés comme les souches des races actuelles? Toulouse, 1835, gr. in-8, 38 p. 2 fr.
- Lettre adressée à Geoffroy St-Hilaire sur les races distinctes qui paraissent présenter certaines espèces considérées jusqu'à présent comme fossiles. Paris, in-4, 11 p. 50 c.
- Mémoire sur la distribution primitive des végétaux et des animaux à la surface du globe. In-4, 38 p. 2 fr.
- Mémoire sur la question de savoir si des animaux terrestres ont cessé d'exister depuis l'apparition de l'homme, et si l'homme a été contemporain des espèces perdues. Genève, 1834, in-8, 77 p. 3 fr.
- Note sur les volcans éteints du midi de la France. Paris, in-4, 12 p. 50 c.
- Le même, suivi d'autres opuscules formant 1 in-4, de 56 p. 2 fr.
- Notice sur les puits artésiens ou Observations sur les diverses tentatives exécutées

J.-B. Baillière et fils, rue Hauteleville, 19, à Paris.

- dans le midi de la France pour obtenir des eaux jaillissantes. Montpellier, 1830, in-8, 139 p. 2 fr. 50
- Notice sur les végétaux fossiles des schistes argilo-calcaires des environs de Lodève (Hérault). In-8, 28 p. 1 fr.
- Nouveau manuel complet de paléontologie. Paris, 1816, 2 vol. in-18, avec atlas in-8. (7 fr.) 5 fr.
- Observations générales sur les circonstances qui paraissent avoir accompagné le dépôt des terrains tertiaires. Paris, in-4, 12 p. 75 c.
- Observations pour servir à l'histoire des volcans éteints du département de l'Hérault. Montpellier, 1808, in-8, 122 p. 2 fr. 50
- Observations sur les terrains d'eau douce. Paris, in-4, 35 p. 1 fr. 25
- SERRES (E.). Note la paléontologie humaine. Paris, 1853, in-4, 1 p. 50 c.
- Sur le monument et les ossements celtiques découverts à Meudon en juillet 1845. Paris 1845, in-4, 14 p. 50 c.
- SHARPE (Daniel). On slaty Cleavage. London, 1847, in-8, 31 p., avec fig. 1 fr. 25
- On the fossil remains of Mollusca from the palæozoic formations of the United States. London, 1848, in-8, 38 p. 2 fr.
- Description of the fossils remains of Mollusca found in the Chalk of England. London, 1854, part. II. Céphalopoda. In-4, avec planches. 8 fr.
- Three papers on the secondary Rocks and fossils of Portugal. London, 1850, in-8, 100 p. et 4 pl. 4 fr.
- SHUMARD (B. F.). A Catalogue of the Palæozoic fossils of North America, 1866, gr. in-8, 75 p. 3 fr. 50
- SICHEL (J.). Nouveau recueil de pierres sigillaires d'oculistes romains pour la plupart inédites. Paris, 1866, in-8, 119 p. 3 fr.
- SISMONDA (A.). Notizie Interno a due fossili trovati nei colli di san Stefano Roero. In-4, 6 p. et 1 pl. 1 fr.
- Osservazioni mineralogiche e geologiche per servire alla formazione della carta geologica del Piemonte. 1838, gr. in-4, 40 p. et 2 pl. 3 fr.
- Osservazioni geologiche sulle Alpi marittime e sugli Apennini. Liguri. 1841, gr. in-4, 52 p. et 2 pl. 3 fr.
- SISMONDA (Eug.). Memoria geo-zoologica sugli Echinidi fossili del contado di Nizza. Paris, 1843, gr. in-4, 70 p. et 2 pl. 4 fr.
- Osteografia di un Mastodonte angustidente. Torino, 1851, in-4, avec 6 pl. 12 fr.
- Monografia degli Echinidi fossili del Piemonte, in-4, 63 p. et 3 pl. 4 fr.
- SMITHE (Fred.). The geology of Churchdown Hill. Gloucester, 1861, gr. in-8, 13 p. 50 c.
- SMYTH (W. H.). Some remarks on an error respecting the site and origin of Graham Island. London, 1832, gr. in-4, 4 p. avec 3 pl. 1 fr.
- SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE (Bulletin de la). 1^{re} série, 1830-1843, 14 vol. in-8. — 2^e série, 1843-1867, tomes I à XXIV, in-8, les deux séries ensemble (800 fr.) 380 fr.
- Séparément 1^{re} série, 14 vol. (200 fr.) 125 fr.
- 1 ex. 1^{re} série, broché et en livraisons (le tome IV, incomplet des feuilles 21 à 27, ou p. 321 à 432). 100 fr.
- 1 ex. 2^e série, tomes I à XX, 1843-1863. 250 fr.
- 1 ex. 2^e série, tomes I à XIII, 1843-1856. 150 fr.
- 1 ex. 2^e série, tomes I à XII, 1843-1853. 140 fr.
- Mémoires. — Première série, Paris, 1833-1842, 5 vol. en 10 part., in-4, avec pl. 100 fr.
- Deuxième série. Paris, 1844-1866, 11 vol. en 17 part., in-4, avec pl. 180 fr.
- Séparément, 2^e série, tomes I, II et III, publiés chacun en 2 part., gr. in-4, avec cartes, coupes et planches de fossiles. 1840-1850, les 3 vol. (90 fr.) 36 fr.
- Cette série contient d'importants travaux de MM. Rozet, Pila, Thorent, Cornuel, Viquesnel, Studer, Leymerie, d'Archiac, Samuel Peace, Pratt, Raulin, Delbos, J. Marcou, Boué, Saint-Ange, de Boissy, Coquand, Rouault. Les tomes I, II, III de la 2^e série, chacun séparément, se vend (30 fr.) 15 fr.
- Ordonnance du roi qui reconnaît la Société géologique comme établissement d'utilité publique et approuve le règlement de cette Société. Paris, 1844, in-8, 16 p. 50 c.
- Réunion extraordinaire à Boulogne-sur-Mer, sept. 1839. In-8, 72 p., avec 1 pl. 2 fr.
- A Grenoble, sept. 1840. In-8, 76 p. et 1 pl. 2 fr.
- A Angers, en sept. 1841. In-8, 68 p., 1 carte et 1 pl. 2 fr.
- A Aix, en sept. 1842. In-8, 128 p. et 2 pl. 3 fr.
- A Epinal, en sept. 1847. In-8, 88 p. et 1 tabl. 2 fr.
- A Epernay (Marne), en sept. et oct. 1849. In-8, 58 p., fig. et 1 pl. 2 fr.
- Au Mans (Sarthe), en août et sept. 1850. In-8, 64 p. et 1 pl. 2 fr.

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- A Dijon, en sept. 1851. In-8, 95 p. et 1 pl. 2 fr.
- SOCIETY OF CORNWALL** (Transactions of the) **GEOLOGICAL** Vol. 1, London, 1818, in-8, xxiv-281 p., avec fig., cartes et pl. (10 fr.). 7 fr.
- SOCIETY OF MANCHESTER** (Transactions of the) **GEOLOGICAL**. Manchester, in-8, vol. I, 1841, avec 0 cartes; vol. II, 1860, avec 1 carte; vol. III, 1862, avec pl. et cartes. 26 fr. 50
- SOCIETY PALEONTOGRAPHICAL**. (Memoirs of the) London, 1847-1860, 14 vol. in-4, avec une quantité de planches. Prix de chaque vol. net. 30 fr.
- Cette rare et importante collection comprend : A monograph of the Crag Mollusca or description of shells from the middle and upper tertiary of the East of England by Scarcles Vood, avec 31 pl. — A monograph of the Entomostraca of the cretaceous formation of England by W. King, avec 23 pl. — A monograph of the fossil Reptilia of the London Clay by Owen, avec 81 pl. — A monograph of the Eocene Mollusca of England by Edwards, avec 90 pl. — A monograph of the British fossil Corals by H. Milne Edwards and Jules Haime, avec 72 pl. — A monograph of the fossil Lepadidæ or pedunculated Cirripedes of Great Britain by Ch. Darwin, avec 5 pl. — A monograph of the Mollusca from the great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the Coast of Yorkshire by John Morris and John Lycett, avec 41 pl. — A monograph of British Oolitic and Liasic Brachiopoda by Th. Davidson, avec 13 pl. — A monograph of British tertiary Brachiopoda by Th. Davidson, avec 18 pl. — A monograph of the Echinodermata of the British tertiaries by professor Edward Forbes, avec 4 pl. — British fossils Brachiopoda by Th. Davidson, introduction avec 9 pl. — Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England by D. Sharpe, avec 27 pl. — A monograph of the fossil Chelonian Reptiles of the Wealden Clays and Purbeck limestones by R. Owen, avec 9 pl. — A monograph of British cretaceous Brachiopoda, avec 5 pl. — A. Monograph on the fossil Reptilia of the Wealden formations by Owen, avec 54 pl. — A monograph on the fossil Balanidæ and Verrucidæ of Great Britain by Ch. Darwin, avec 16 pl. — A monograph of the tertiary Entomostraca of England by T. Rupert Jones, avec 6 pl. — A monograph on the British fossil Echinodermata of the oolitic formations by T. H. Wright, avec 38 pl. — A monograph of the fossil Malacostracous Crustacea of Great Britain by Bell, avec 11 pl. — A monograph of British Permian Brachiopoda by Th. Davidson, avec 4 pl. — A monograph of British Carboniferous Brachiopoda, avec 18 pl. A monograph of the fossil Polyzoa of the Crag by G. Busk, avec 21 pl., etc., etc.
- SOEMMERRING** (S. T.). Ueber die geheilte Verletzung eines fossilen Hyänen-Schädels. Bonn, in-4 de 44 p., avec 3 pl. (3 fr.) 2 fr.
- Ueber den *Crocodylus priscus*. In-4, avec 1 pl. (3 fr.) 2 fr.
- Ueber einen *Ornithocephalus*. 2 parties, in-4, avec 6 pl. (6 fr.) 4 fr.
- SOLDANI** (A.). Saggio orittographico ovvero osservazioni sopra le terre nautilitiche ed ammonitiche della Toscana con appendice o indice latino ragionato de piccoli Testacei, e d'altri fossili d'origin marina, etc. Siena, 1780, in-4, 146 p. et 25 pl., rel. 15 fr.
- Testaceographiæ ac zoophytographiæ parvæ et microscopicæ. Senis, 1789-1798 2 tomes en 4 vol. in-folio, avec planches, reliés parchemin. 150 fr.
- SOLEIROL** (J. F.). Conséquences hasardées qu'on peut tirer des idées admises en géologie. Metz, 1860, in-8, 28 p. 1 fr.
- Note sur un os fossile trouvé dans les carrières de sable de Montigny, près Metz. 1836, in-8, 4 p. 50 c.
- Quelques faits relatifs aux Ardennes, observés en 1841. Metz, 1841, in 8, 8 p. et 1 pl. 1 fr.
- SORIGNET** (l'abbé A.). La cosmogonie de la Bible devant les sciences perfectionnées. Paris, 1854, 1 in-8. 6 fr.
- SOWERBY**. Notice of a magnificent cabinet of minerals. London, 1826, in-8, 23 p. 1 fr.
- STENZEL** (C. G.). De Trunco Palmarum fossilium. Vratislaviæ, 1850, in-4, 20 p. et 2 pl. 2 fr.
- STIEHLER** (A. W.). Beiträge zur Kenntniss der vorweltlichen Flora des Kreidegebirges im Harze. Wernigerode, 1857, 1-iv, in-4, 24 p. et 3 pl. 3 fr.
- STORR** (G. C. C.). Idea methodi fossilium. Stuttgartiæ, 1807, in-4, 222 p. cart. 2 fr. 50
- STRANGWAYS** (W. F.). An outline of geology of Russia. London, 1821, in-4, 39 p., 1 pl. et 1 carte col. 3 fr. 50
- STRUVE** (H.). Méthode analytique des fossiles, fondée sur leurs caractères extérieurs. Paris, an VII, in-8 (3 fr.). 1 fr.
- SUCKOW** (G.). System der mineralogie. Darmstadt, 1834, in-8, 88 p., avec 2 pl. 1 fr. 50
- SUESS** (E.). Notice sur l'appareil brachial des Thécidées, trad. de l'allemand par o

- comte F. A. de Marshall, et Observations par E. Deslongchamps. Caen, 1855, in-4, 22 p. et 2 pl. 2 fr.
- Notice sur un nouveau genre de Brachiopodes. Caen, 1856, in-8, 11 p. et 1 pl. 75 c.
- Ueber die Brachiopoden der Kossener Schichten. Wien, 1853, gr. in-4, 37 p. et 4 pl. 5 fr.
- Ueber Meganteris, eine neue Gattung von Terebratuliden, 1856, gr. in-8, 17 p., 3 pl. 1 fr. 50
- Ueber die Brachial-Vorrichtung bei den Thecideen. Wien, 1855, gr. in-8, 18 p. et 8 pl. 1 fr.
- Ueber Terebratula Dyphia. Wien, 1852, gr. in-8, 16 p., 1 pl. 1 fr.
- Zur Kenntniss des Stringocephalus Burtini, DeFrance. 1853, gr. in-8, 8 p. et 1 pl. 1 fr.
- Die Brachiopoden der Stramberger Schichten. 1858, in-4, pages 1 à 18 et 2 pl. 2 fr.
- SUNBORG (M. H.). Dissertatio mineralogica de metallo dannemorensi. Upsalis, 1716, in-4, 20 p., avec fig. 1 fr.
- SURVEY OF CANADA (Geological). Exploration géologique du Canada, rapport de progrès pour l'année 1844. Montréal, 1846, in-8, 119 p. et fig. 2 fr. 50
- Esquisse géologique du Canada, par Logan (W. E.) et Sterry-Hunt (T.). Paris, 1855, in-12, 100 p. 2 fr. 50
- Report of progress for the years, 1853-1857. Toronto, 1857-1858, 2 parties in-8, fig. dans le texte et 9 cartes. 12 fr.
- Report of progress from its commencement to 1863. Montréal, 1863, gr. in-8, 989 p., avec 498 fig. dans le texte, atlas in-8 de cartes et de coupes, avec introduction et appendice. Montréal, 1865, gr. in-8, 46 p., avec 13 pl. dont 4 cartes gravées et col., 3 coupes non col. et 4 sections col. 47 fr.
- Le même, 1862. Montréal, 1862, in-8, pages 1 à 464, avec 432 fig. intercalées dans le texte (incomplet.) 6 fr.
- Figures and descriptions of Canadian organic remains. Montréal, 1858-1865, Décades I à IV, gr. in-8, avec 54 pl. et figures dans le texte. 30 fr.
- Figures and descriptions of Canadian organic Remains Decade II. — Graptolites of the Quebec Group by James Hall. Montréal, 1865, in-8, 151 p., avec fig. et 21 pl. 12 fr.
- Palæozoic fossils, vol. 1. Containing Descriptions and figures of new or little known species of organic Remains from the silurian Rocks, 1861-1865 by E. Billings. Montréal, 1865, 1 vol. in-8, avec 401 fig. intercalées dans le texte, cart. 18 fr.
- SURVEY OF MICHIGAN Winchell. (first biennial Report of the progress of the geological.) Lansing, 1861, in-8, 330 p. 4 fr.
- SURVEY OF INDIA (Memoirs of the geological). Palæontologia Indica vol. I à VI parts 1 et 2. Calcutta, 1861-1867, gr. in-8 et gr. in-4 avec pl. 140 fr.
- OF GREAT BRITAIN and of the museum of economic geology in London (Memoirs of the). London, 1846-1848, 2 vol. en 3 parties, gr. in-8, avec pl. (75 fr.). 60 fr.
- OF THE UNITED KINGDOM (Memoirs of the). Figures and descriptions illustrative of british organic remains. Decades I à X. London, 1849-1861, in-8, avec pl. 35 fr.
- Se publie par cahiers annuels contenant chacun 10 planches de fossiles. Les Décades I, 3, 4 et 5 traitent des Echinodermes, 2 et 7 des Trilobites, 6, 8, 9 et 10 des Poissons.
- SYKES (W. H.). On a portion of Duckham, East Indies. London, 1835, in-4, avec 2 cartes col. 3 fr.
- TARGIONI-TOZZETTI (J.). Voyage minéralogique, philosophique et historique en Toscane. Paris, 1792, 2 vol. in-8 (8 fr.). 4 fr.
- TATA (Dom.). Catalogo di una raccolta di Pietre dure native di Sicilia. Napoli, 1772, in-8, 40 p. 1 fr. 50
- TCHIHATCHEFF (P. de). Mémoire sur les dépôts sédimentaires de l'Asie Mineure. Paris, 1850, in-8, 37 p. 1 fr. 25
- Mémoire sur les terrains jurassique, crétacé et nummulitique de la Bithynie, de la Galatie et de la Paphlagonie. Paris, in-8, 31 p. et 1 carte. 2 fr.
- TENORE. Mineralogia. Sopra quattro Sostanze fossili della Majella. Napoli, 1838, in-8, 8 p. 50 c.
- TERQUEM. Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles. Paris, 1853, in-8, 14 p. et 2 pl. 1 fr. 50
- Observations sur les Pleuromya et les Myopsis de M. Agassiz. Paris, 1853, in-8, 15 p. et 1 pl. 1 fr.

- TERQUEM.** Observations sur les Gryphées du département de la Moselle. Metz, in-8, 12 p. et 1 pl. 75 c.
- Remarques critiques sur les Bélemnites du département de la Moselle. Metz, 1846, in-8, 13 p. et 1 tableau. 1 fr.
- Observations sur les études critiques des mollusques fossiles, comprenant la monographie des Myaires de M. Agassiz, Metz, 1855, in-8 de 110 p., avec 5 pl. et supplément de 7 p. 3 fr.
- Séparément, le supplément, Metz, in-8, 7 pages. 50 c.
- Observations sur le Lias du département de la Moselle. Metz, 1847, in-8 37 p. 2 fr.
- Recherches sur les foraminifères de l'étage moyen et de l'étage inférieur du Lias. Metz, 1862, in-8, 42 p., avec 2 pl. (2^e mémoire). 3 fr. 50
- Foraminifères du système oolithique. Etude du Fullers-Erthe de la Moselle. 2^e série. 1^{er} mémoire, Metz, 1867, in-8, 138 pages et 8 pl. 4 fr.
- THIEBAUT de BERNEAUD.** Rapport sur le fossile trouvé au Long-Rocher, dans la forêt de Fontainebleau. Paris, 1824, in-8, 18 p. 1 fr.
- THIOLLIÈRE (Victor).** Description des poissons fossiles provenant des gisements coralliens du Jura dans le Bugey. Paris, 1854. 1^{re} livraison, in-fol., avec 10 pl. en coul. 20 fr.
- THIRRIA (E.).** Notice sur le terrain jurassique du département de la Haute-Saône et sur quelques-unes des grottes qu'il renferme. In-4, 62 p., avec 1 pl. (4 fr.). 8 fr.
- THOMSON (Tho.).** Description and analysis of some minerals. 1828, in-4, 38 p. 1 fr.
- On Asbestos, Chlorite and Talc. 1829, in-4, 39 p. 1 fr.
- Account of the constituents of various minerals. 1828, in-4, 29 p. 1 fr.
- THOMASSY (R.).** Géologie pratique de la Louisiane. Paris, 1860, in-4, LXVIII-263 p. et 6 pl. 40 fr.
- Géologie pratique de la Louisiane. Paris, 1861, in-8, 27 p. 1 fr.
- THURMANN (J.).** Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy, Paris, 1832-1836, 2 cahiers in-4 de 135 p., 7 pl. et 1 carte col., cart. en 1 vol. 31 fr.
- Essai phytostatique appliqué à la chaîne du Jura et aux contrées voisines, ou Etude de la dispersion des plantes vasculaires, envisagées principalement quant à l'influence des roches sous-jacentes. Berne, 1849, 2 vol. in-8, avec 7 pl. 20 fr.
- Abraham Gagnebin de la Ferrière. Fragment pour servir à l'histoire scientifique du Jura bernois et neuchâtelois. Porrentruy, 1831, in-8, 153 p., 2 pl. et portrait. 4 fr.
- Esquisses orographiques de la chaîne du Jura, 1^{re} partie. Porrentruy, 1852, in-4, avec 3 cartes. 12 fr.
- THURY.** Dissertation sur la nature du lien des faunes paléontologiques successives. Genève, 1851, in-8, 14 p. 50 c.
- TILESIUS (A. Von).** Naturhistorische Abhandlungen und Erläuterungen besonders die Petrefactenkunde. Cassel, 1826, in-fol., 154 p., avec 8 pl. (30 fr.). 20 fr.
- TOURNAL.** Considérations sur les volcans anciens du centre de la France et sur les cratères de soulèvement. Toulouse, 1833, in-8, 80 p. 1 fr. 25
- TOURNAL fils.** Description géognostique du bassin inférieur de l'Aude et de la Berre. Paris, 1830, in-8, 40 p., 1 carte. 2 fr.
- Mémoire sur la constitution géognostique du bassin et des environs de Narbonne. Montpellier, 1828, in-8, 14 p. 1 fr.
- TREBRA (de).** Observations sur l'intérieur des montagnes, précédées d'un plan d'une histoire générale de la minéralogie, par M. de Veltheim, avec un discours préliminaire et des notes, par M. le baron de Dietrich. Paris, 1787, in-fol., avec 6 tableaux, 1 carte et 9 pl. col. (20 fr.). 15 fr.
- TRISTAN (J. de) et BIGOT (P. M. S.) de Morogues.** Notice sur un Crustacé renfermé dans quelques schistes, notamment dans ceux des environs de Nantes. Paris, 1808, in-8, 14 p. 1 fr.
- TROYON (Fred.)** L'homme fossile ou résumé des études sur les plus anciennes traces de l'existence de l'homme. Lausanne, 1867, in-8, 182 p. 2 fr. 50
- UNGER.** Le monde primitif à ses différentes époques de formation. Tableaux physiognomoniques de la végétation des diverses périodes du monde primitif. Texte allemand et français, in-4, avec 16 tabl. gr. in-fol. Leipzig, 1864 60 fr.
- UNGER (F.).** Die fossile Flora von Gleichenberg. Wien, 1854, gr. in-4, 26 p. et 8 pl. Imprimées en couleur 10 fr.
- Die fossile Flora von Soltzka. Wien, 1850, in-fol., avec 47 pl. col. (65 fr.). 50 fr.
- Die fossile Flora von Parschlug. Gr. in-8, 39 p. 8 fr.
- Fossile Insecten. Bonnæ, 1839, gr. in-4, 16 p., 2 pl. col. 2 fr. 50
- Sylloge plantarum fossilium. Sammlung fossiler Pflanzen, besonders aus der Tertiär-formation. Wien, 1860-1861. Pugill. I, II. 2 vol. gr. in-4, ensemble de 84 p., avec 33 pl. 27 fr.

- VALUY (M. F.) Notices géologiques et minéralogiques accompagnées de notes par M. A. Leymerie. Lyon, in-8, 35 p. 2 fr.
- VAYSEY (H. W.). On some fossil shells found in the Gawilghur Range of Hills. Hyderabad, 1823, in-8, 8 p. et 1 pl. 1 fr.
- VERNEUIL (de). Note sur quelques espèces intéressantes de Brachiopodes des terrains anciens. 1840, in-8, 15 p. 1 pl. 1 fr.
- Voy. MURCHISON et KEYSERLING.
- VERNEUIL (de) et COLLOMB. Géologie du Sud-Est de l'Espagne. Paris, 1857, in-8, 54 p. 4 fr. 50
- Coup d'œil sur la constitution géologique de plusieurs provinces de l'Espagne; suivi d'une description de quelques ossements fossiles du terrain miocène, par P. Gervais. Paris, 1853, in-4, 107 p., avec 5 pl. 5 fr.
- VERNEUIL (de) et LORRIERE (de). Tableau des altitudes observées en Espagne pendant l'été de 1853. Paris, 1854, in-8, 55 p. 2 fr.
- VEZIAN (A.). Prodrôme de géologie. Paris, 1863-1866, 3 vol. in-8. 25 fr.
- Essai d'une classification des terrains compris entre la craie et le système miocène exclusivement. Paris, 1858, in-8, 24 p. 1 fr.
- VIBRAYE (marquis de). Sur la découverte d'un nouveau gisement de vertébrés à Chitenay (Loir-et-Cher). Paris, 1860, in-8, 8 p. 50 c.
- VILLA (Ant.). Intorno agli studi geologici e paleontologici sulla Lombardia de A. Stoppani. Milano, 1858, gr. in-8, 12 p. 50 c.
- VILLA (A. e G. B.). Sulla costituzione geologica e geognostica della Brianza e segnatamente sul terreno cretaceo. Milano, 1844, in-8 de 46 p. et 3 cartes en partie col. 3 fr.
- Ulteriori osservazioni geognostiche sulla Brianza. Milano, 1857, in-4, 8 p. 1 fr.
- Osservazioni geognostiche e geologiche fatte in una gita sopra alcuni colli del Bresciano e del Bergomasco. Milano, 1857, in-4, 8 p., avec 1 carte. 1 fr. 25
- VILLE (L.). Recherches sur les Roches, les Eaux et les Gîtes des provinces d'Oran et d'Alger. Paris, 1852, in-4, iv-428 p., avec 4 pl. 12 fr.
- VILLENEUVE (H. de). De l'encaissement de la Durance. Marseille, 1832, in-8, 32 p. et 1 carte. 1 fr. 50
- VIQUESNEL (Aug.). Statistique administrative de la Société géologique de France, depuis sa fondation jusqu'au 31 déc. 1843. Paris, 1844, in-8, 54 p. 1 fr.
- Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. Gr. in-4, 20 p. (1 fr.). 50 c.
- VIRLET D'Aoust. Histoire des Caïménis ou îles volcaniques nouvelles du golfe de Santorin. Clichy, 1866, in-8, 21 p., 1 pl. 1 fr. 50
- Nouvelles observations sur le métamorphisme normal. Paris, 1857, in-8, 12 p. 50 c.
- VOGT (Carl). Grundriss der Geologie. Braunschweig. 1860, in-12, avec 473 fig. dans le texte. 7 fr.
- VOLTZ (Fried). Geologische Bilder aus dem Mainzer Becken. Mainz. 1852, in-12, 88 p. et 3 pl. 2 fr. 50
- Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-Bains. Paris, in-4, 14 p. 1 fr.
- Observations sur les Bélemnites. Paris, in-4, 72 p. et 8 pl. 10 fr.
- WALLERIO (J. G.). Systema mineralogicum, quo corpora mineralia in classes, ordines, genera et species suis cum varietatibus divisa, describuntur. Vindobonæ, 1778, 2 in-8, avec 2 pl. 2 fr. 50
- WANGENHEIM VON QUALEN. Uebersicht der Lagerungs-Verhältnisse der Gebirgsformationen des Westlichen Theils des Gouvernement Orenburg. Petersburg, gr. in-8, 58 p., avec 2 cartes col. 3 fr. 50
- WARREN. Description of a skeleton of the Mastodon giganteus of North America. Boston, 1855, in-4, avec 30 pl. cart. 70 fr.
- WATELET (Ad.). Description des plantes fossiles du bassin de Paris. 1^{er} art., Soissons, in-8, 16 p. 50 c.
- Description des plantes fossiles du bassin de Paris, par Ad. WATELET, membre de la Société botanique et de la Société géologique de France. Paris, 1866, 1 vol. in-4, 264 p., avec atlas de 60 pl. lith. d'après nature. Ouvrage complet publié en 6 livraisons, cartonné. 60 fr.
- L'âge de pierre et les sépultures de l'âge de bronze dans le département de l'Aisne. Paris, 1866, gr. in-4, 36 p., 6 pl. 6 fr.
- WATERKEYN (H. B.). De la géologie et de ses rapports avec les vérités révélées. Louvain, 1841, in-8, 66 p. 1 fr. 50
- WEAVER (Th.) On the mineral structure of the south of Ireland. London, 1840, in-8, 46 p. 1 fr. 50
- WEBSTER (H.) A catalogue of the Minerals which have been discovered in the state of New-York. Albany, 1824, in-18, 32 p. 1 fr.

- WERNER (A. G.). Traité des caractères extérieurs des Fossiles ; traduit de l'allemand, Dijon, 1790, in-12. 2 fr. 50
- Nouvelle théorie de la formation des filons ; application de cette théorie à l'exploitation des mines, particulièrement de celles de Freiberg. Freiberg, 1802, in-8. (6 fr.). 4 fr.
- WHITE (A.). Observations on the summit structure of Pontremites, the structure and arrangement of certain Parts of Crinoids, etc. London, 1863, gr. in-8, 26 p. 2 fr.
- WILD (F. S.) Essai sur la montagne salifère du gouvernement d'Aigle, située dans le canton de Berne. Genève, 1788, in-8. 2 fr. 50
- WINTER (Ad. C. C.). Disputatio de metamorphicorum Saxone origine, sive Conspectus hypogénæarum formationum. Lugd. Batav., 1844, in-8, 62 p. (Pars prior) 2 fr. 50
- WITHAM (H.) Trap Rocks in the mountain Districts of the West and North-West of the counties of York, Durham, Westmoreland, etc. 1824, in-8, 6 p. 50. c.
- WOOD (Searles V.). A monograph of the Crag Mollusca from the middle and upper tertiaries of the East of England. London, 1848-1853, vol. I Univalves, 208 p. et 21 planches ; vol. II, Bivalves, p. 151 à 342 et pl. 13 à 31, in-4. 40 fr.
- WOODS (J. Ed.). Geological observations in south Australia. London, 1862, gr. in-8, fig. dans le texte et grav., cart. toile. 21 fr.
- WOODWARD. (S. P.) A manual of the Mollusca : recent and fossil shells. 2^e édit., with an appendix by Ralph Tate. London 1868, in-12, fig. cart. 11 fr. 50
- WRIGHT (Th.). A stratigraphical account of the section of Kordwell, Beacon, and Barton Cliffs on the coast of Hampshire. 1851, in-8, 14 p. 1 fr.
- Address read to the Cotteswold naturalist's Club. — Contributions to the Palæontology of Gloucestershire. — A stratigraphical Account of the section of Hordwell. — On the Cidaridæ of the Oolites. — On the Cassidulidæ, of the Oolites. 1852, in-8, 126 p. et 6 pl. 11 fr.
- On a new genus of fossil Cidaridæ. 1855, in-8. 11 p. 50 c.
- On fossil Echinoderms from the Island of Malta. 1855, in-8, 63 p., 4 pl. 4 fr.
- On the Cassidulidæ of the Oolites. 1851, in-8, 54 p., 2 pl. 3 fr.
- On the Cidaridæ of the Oolites, with a description of some new species of that family. 1851, in-8, 40 p., 3 pl. 3 fr.
- A Monograph of the British fossil Echinodermata Oolitic formations. Tome I, 4 part. in-4 en 1 vol., 468 p. 43 pl. lith. Tome II, part. I, 130 p. 12 pl. — Cretaceous formations, vol. I, part. I, 64 p. et 11 pl. Tout publié. 100 fr.
- Séparément. Oolitic formation. Part. I, Cidaridæ, Hemicidaridæ, in-4. 6 fr.
- On some new species of Hemipedina, from the Oolites. In-8, 4 p. 50 c.
- Contributions to the Palæontology of the isle of Wight. 1852, in-8, 8 p., 5 fig. 1 fr.
- Contributions to the Palæontology of Gloucestershire. London, 1854, in-8, 32 p., avec 11 pl. 3 fr.
- WULFEN (X.). De Plumbo spatoso carinthiaco. Vindobonæ, 1791, in-4, avec 21 pl. rel. (10 fr.). 6 fr.
- ZITTEL et GOUBERT. Sur les trigonies clavellées de l'Oxford-Clay et du Coral-Rag par M. Hebert suivie de la description des fossiles du Corallien supérieur de Glos. Paris, 1861, in-8, 32 p. avec 3 pl. 3 fr.

SUPPLÉMENT.

- BRULLÉ (Aug.). Sur le gisement des Insectes fossiles et sur les secours que l'étude des animaux peut fournir à la géologie. Paris, 1839, in-4. 2 fr.
- CARPENTER (W. B.). Supplemental notes on the structure and affinities of Eozoon Canadense, 1866, in-8, 10 p. 50 c.
- COSTA (P. O. G.). Addizioni ai cenni intorno alle scoperte fatte nel regno riguardanti la Paleontologia per l'anno 1851. 1851, in-8, 11 p. 75 c.
- Mémoire sur deux genres nouveaux de Céphalopodes fossiles (les Conotenthis et Spirulirostra) offrant des passages d'un côté entre la Spirule et la Sèche, de l'autre entre les Bélemnites et les Ommastrephes. Paris, 1842, gr. in-8, 18 p. et 2 pl. 1 fr. 50
- DARWIN (Ch.). A monograph on the fossil Balanidæ, and Verrucidæ of Great Britain. London, 1854, in-4, 50 p., 2 pl. 3 fr. 50

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

- DONCKIER (Aug.)**. Notes sur les stations géologiques de quelques plantes rares ou peu communes des environs de Limbourg, in-8, 23 pages. 1 fr.
- ORBIGNY (Alc. D')**. Considérations sur l'ensemble des mollusques gastéropodes des terrains crétacés. In-8, 29 p. 1 fr.
- DUFRENOY (A.)** Traité de minéralogie, comprenant 3 vol. in-8, figures, 7 pl. et atlas de 224 pl. Paris, 1844-1847, 4 vol. in-8. 25
- FISCHER (P.)** Note sur quelques spongiaires fossiles de la craie appartenant au groupe des Géodies. Bordeaux, 1867, in-8, 7 p. et 1 pl. 75 c.
- Note sur les perforations de l'Echimus Lividus. In-8, 12 p. 75 c.
- FORBES**. Monograph of the Echinodermata of the British tertiaries. London, 1862, in-4, 42 p. et 4 pl. 5 fr.
- GAUTIER (A.)**. Introduction philosophique à l'étude de la géologie, Paris, 1853, 1 vol. in-8. 5 fr.
- HARLAN (R.)**. Description of the Bones of a new fossil animal of the order Edentata. Philadelphia, in-8, avec pl.
- HÉBERT**. Réponse à la note de Ch. d'Orbigny, intitulée : Sur l'âge véritable des poudingues de Nemours et des sables coquilliers d'Ormoy. — Note sur la position réelle de la couche marine d'Ormoy. Paris, 1859, in-8, ensemble 13 p. 75 c.
- Du terrain jurassique supérieur sur les côtes de la Manche, I^{re} partie. Paris, 1860, in-8, 17 p. 75 c.
- KOECHLIN SCHLUMBERGER**. Coupe géologique des environs de Mende (département de la Lozère). Paris, 1854, in-8, 41 p. 2 fr. 50 c.
- KUDERNATSCH (J.)**. Die Ammoniten von Swinitza. Wien, 1851, in-folio de 16 pages avec 4 pl. sur chine. 5 fr.
- NORDMANN (Alex. Von.)**. Palæontologie Süd Russlands Helsingfors, 1858-1860, 4 parties in-4 et atlas de 30 planches, in-folio. 75 fr.

TABLE

J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

TABLE MÉTHODIQUE DES PRINCIPAUX OUVRAGES.

ASIE.

König.

ALGÈRE. *Paléontologie.*

Bertheland, Bourguignat, Coquand, Martins, Ville.

ALLEMAGNE. *Géologie.*

Althaus, Bonnard, Boué, Giebel, Glocker, Hauer et Foetterle, Mandelsloh, Murchison, Peters, Pettko, Philippi, Ruppell, Sandberger, Schafhautil, Schauvoth.

— *Minéralogie.*

Baieri, Bruckmann, Cotta, Daubuisson des Voisins, Haidinger, Hauer et Foetterle, Hausmann, Heiwing, Leonhard, Peters.

— *Paléontologie.*

Archiac (d'), Berendt, Beyrich, Broun, Bruckmann, Buch, Esper, Germar, Giebel, Gobanz, Hauer, Jaeger, Meyer.

— *Végétaux fossiles.*

Beinert et Goppert, Ettinghausen, Germar, Unger.

ALPES.

Klipstein, Lory, Martins, Necker, Ooster, Pictet.

AMÉRIQUE DU NORD.

Casseday, Dawson, Deane, Dougall, Egloffstein, Gabb, Gibbes, Hall, Hays, Hildreth, Hogan, Jessup, Lea, Leidy, Lincklean, Logan, Marcou, Mather et Emmous, Müller, Owen, Pawy, Report.

AMÉRIQUE CENTRALE.

Marcou, Perroy.

AMÉRIQUE DU SUD.

Castelnau, Claassen, Humboldt, Orbigny (d').

Ammonites.

Blainville, Reynès

Bélemnites.

Volz.

ANGLETERRE. *Géologie.*

Austen, Buckland, Dawson, De La Bèche, Geologist, Hitchcock, Imrie, King, Hammett, Mantell, Phillips, Ramsay, Sedgwick, Survey of great Britain, Survey of the united Kingdom.

— *Paléontologie.*

Buckland, Catalogue, Conybeare, Dixon, Edwards, Mantell, Morris, Owen, Phillips, Sharpe, Sedgwick, Society of Cornwall, Society of Manchester, Society paleontographical, Wright.

ANTILLES.

Duchassaing.

ASIE.

Hoffmann, Humboldt.

AUSTRALIE. *Géologie.*

Fitton, Jevons, Woods.

BELGIQUE. *Géologie.*

Davreux, Drapiez, Dumont, Dupont, Engelsbach-Larivière, Galeotti, Gossélet, Houzeau, Lajonkaire, Murchison, Omalius d'Halloy.

— *Minéralogie.*

Burtin, Le Hardy de Beaulieu.

— *Paléontologie.*

Bosquet, Burtin, Chapuis, Cuvier, Hebert, Koninck, Ryckholt.

Bibliographie.

Berg.

Brachiopodes.

Barrande, Davidson, Moore, Suess, Verneuil.

CALIFORNIE.

Blake.

CHILI.

Bibra.

Chimie minérale.

Berthier, Ebelmen.

Coquilles.

Baudon, Deshayes, Perussac, Gabb, Gerville, Haime, Haidinger, Koninck, Lamarck, Lyell, Nölet.

Cristallographie.

Brochant de Villers, Daubrée, Delafosse, Ebelmen, Gaudin, Haüy, Hessel, Romé de l'Isle.

Crustacés.

Etallon, Koninck.

Déluges.

Bouvier.

Dents des Mammifères.

Blainville.

Eaux minérales.

Anglada, Daubrée, Dictionnaire, Henry, Lecomte, Lefort.

Ecosse.

Boué, Hibbert.

EGYPTE. *Paléontologie.*

Bellardi.

Entomostracés.

Rupert-Jones.

ESPAGNE. *Géologie.*

Casiano de Prado, Coquand, Llobet, Schulz, Verneuil.

ETATS-UNIS.

Beck, Marcou, Survey of Canada, Survey of Michigan, Thomassy, Warren. (Voy. Américain du Nord.)

ETHIOPIE.

Abbadie.

Foraminifères.

Schultze.

FRANCE. *Géologie.*

Archiac, Basterot, Beaumont, Beaudoin, Bertrand-Geslin, Bertrand-Roux, Billy, Bonnard, Brongniart, Buteux, Buvignier, Cailliaud, Calloud, Caumont, Contejean, Coquand, Cordier, Cotteau, Cuvier, Dalimier, D'Ault de Mesnil, Dausse, De La Bèche, De La Fresnaye, Delbos, Delcroix, Deluc, Deshayes, Deslongchamps, Desnoyers, Devezé, Drouet, Ebray, Espine, Etallon, Fabre, Fournet, Garrigou, Gaudry, Godron, Gossélet, Goubert, Gras, Grateloup, Graves, Gueymard, Guibal, Hebert, Hennezel, Herault, Hombrea Firmas, Hussion, Jagu, Jaubert, Kœchlin-Schlumberger, Lecoq, Lyell, Magneville, Mahier, Mairand, Mathéron, Mène, Meugy, Monnier, Montlosier, Passy, Plessier, Puillon Boblaye, Raulin, Resal, Rondot, Rouault, Rozet, Saint-Brice, Serres, Société géologique, Soleirol, Thierria, Thurmann, Tournai.

— *Minéralogie.*

Beaumont, Buvignier, Cordier, Daubrée, Delbos, Delesse, Devezé, Fournel, Fournet, Garella, Gras, Gueymard, Guibal, Huguenin, Jagu, Levallois, Leymerie, Manès, Patou, Raulin, Resal.

— *Paléontologie.*

Archiac (d'), Basterot, Baudon, Blainville, Bosquet, Brun, Christol, Contejean, Coquand, Cotteau, Croiset et Jobert, Cuvier, Daubrée, Desallier Dargenville, Deshayes, Deslongchamps, Desnoyers, D'Orbigny, Drouet, Dumortier, Duval Jouve, Duval, Duvernoy, Ebray, Edwards, Espine, Etallon, Gervais, Godron, Goubert, Grateloup, Hebert, Joly, Lamarck, Lartet et Christy, Pictet, Planchon, Pomel, Rolland du Roquan.

— *Végétaux fossiles.*

Beaumont, Brongniart, Calland, Coquand,

- Deslongchamps, Ebray, Pomel, Schimper, Serres, Watelet.
- Géologie.**
 Archiac (d'). Beudant, Blake, Bonnard, Boubée, Buckland, Cotteau, Cuvier, Dana, Darwin, De La Bèche, Deluc, Demerson, Deshayes, Dupont, Ebray, Faujas Saint-Fond, Ferussac, Frapollin, Gosselet, Hebert, Héricart de Thury, Hugard, Humboldt, Jehan, Klobius, Kobell, Knorr, Lebrun, Lacépède, Lecoq, Leymerie, Lyell, Mantell, Maravigna, Mayer, Mohr, Moxon, Prevost, Ramsay, Reboul, Serres, Société géologique, Society of Cornwall, Society of Manchester, Verian, Vogt, Watterking, Gautier.
- Glaciers.**
 Charpentier, Collomb, Grange, Martins, Pajot.
- Grès.**
 Gaudry, Sauvage.
- Grottes.**
 Anca, Bourjot, Dupont, Garrigou, Filhol, Serres, Lyell, Thirria.
- HOLLANDE. Paléontologie.**
 Bosquet.
- Homme (Ancienneté de l').**
 Archiac, Boucher de Perthes, Delgado, Edwards, Ferry, Fonvielle, Garrigou, Godron, Guyot, Husson, Huxley, Lehon, Lubbock, Lyell, Nilsson, Pereira da Costa, Pictet, Quatrefages, Troyou.
- Inde.**
 Archiac (d'), Colebrooke, Fraser, Koninck, Survey of India.
- Insectes fossiles.**
 Bernstein, Brullé, Unger.
- ITALIE. Géologie.**
 Brocchi, Brongniart, Calcare, Capellini, Catullo, Collegno, Grœni, Malacarne, Maravigna, Montagna, Mortillet, Orsini, Savi, Sismonda, Soldani, Villa.
 — **Minéralogie.**
 Bianconi, Breislak, Brocchi, Ferrara, Fortis, Hamilton, Maraschini, Maravigna, Martins et Gastaldi, Ponsi, Sella, Sismonda, Targioni-Tozzetti, Villa.
 — **Paléontologie.**
 Bellardi, Brocchi, Cantraine, Capellini, Michelotti, Sismonda, Soldani, Villa.
- JURA.**
 Etallon, Marcou, Pictet, Thurmann.
- Mammifères fossiles.**
 Blainville, Falconer, Gervais, Godman, Pictet.
- Minéralogie.**
 Berthier, Beudant, Blake, Bonnard, Brard, Breislak, Breithaupt, Brochant de Villers, Brongniart, Buckland, Bucquet, Cœsalpino, Carlet, Coquand, Cotteau, Dana, Daubrée, De La Fosse, Delesse, Deluc, Descloiseaux, Drée, Dumont, Dupont, Faujas Saint-Fond, Gesneri, Haüy, Herbinus, Héricart de Thury, Heron de Villefosse, Hildebrandt, Hugard, Humboldt, Klobius, Kobell, Lacépède, Lecoq, Leymerie, Lucas, Malaguti, Maravigna, Mercati, Mines, Monnet, Montagnes, Naumann, Necker, Orschall, Scacchi, Sepp, Suckow, Trebra, Wallerio, Wulfen.
- Mollusques.**
 Edwards, Ferussac, Morris et Lycett, Pictet, Raulin, Society paleontographical, Terquem, Woodward.
- NORWÈGE.**
 Hisinger.
- OISEAUX fossiles.**
 Bonaparte, Edwards, Gervais.
- Ossements fossiles.**
 Bastervot, Blainville, Cuvier, Faudel, Gaudry, Gervais, Harlan, Huot, Meyer, Owen, Schmerling.
- Paléontologie.**
 Bertrand, Blainville, Boué, Bowerbank, Bronn, Cailliaud, Catullo, Cotteau, Cuvier, Deshayes, D'Orbigny, Gaudry, Gervais, Meyer, Michelin, Nodot, Owen, Pictet, Quenstedt, Sharpe, Society paleontographical, Wright.
- Pétrifications.**
 Bourguet, Giebel, Humboldt, Knorr, Mantell, Quenstedt, Schmidt, Tilesius.
- Poissons fossiles.**
 Agassiz, Blainville, Heckel, Pander, Scheuchzer, Scortigagna, Thiollère.
- POLOGNE.**
 Pusch.
- Polypiers.**
 Etallon, Fischer de Waldheim, Fromentel, Lessauve, Reuss.
- PORTUGAL.**
 Gomes, Pereira da Costa, Ribeiro, Sharpe.
- PRUSSE. Géologie.**
 Charpentier, D'Arcet, Leymerie, Martins, Pallasson, Ramond.
- Reptiles.**
 Fitzinger, Hollard, Owen.
- RUSSE. Géologie.**
 Berg, Hoffmann, Murchison, Rouillier.
- Minéralogie.**
 Berg, Kokscharow.
- Paléontologie.**
 Berg, Brandt, Eichwald, Fischer de Waldheim, Keyserling, Nordmann, Strangways.
- Spongiaires.**
 Etallon, Fromentel.
- SUISSE.**
 Hisinger.
- SUISSE. Géologie.**
 Burford, Lorient.
- Minéralogie.**
 Charpentier.
- Paléontologie.**
 Lorient, Ooster, Pictet.
- Végétaux fossiles.**
 Fischer, Ooster, Gaudin, Heer.
- Terrain secondaire.**
 Bazoches.
- Terrains tertiaires.**
 Basterot, Gaudry, Hebert, Heer, Mayer, Michelin, Serres.
- Terrain crétacé.**
 Coquand, D'Orbigny, Hebert, Michelotti.
- Terrain jurassique.**
 Buignier, D'Orbigny, Ebray, Etallon, Fournet, Guibal, Mayer, Pomel.
- Végétaux fossiles.**
 Beaumont, Brongniart, Bronn, Heer, Mantell, Missalongo, Pomel, Schimper, Schlotheim, Serres, Stenzel, Unger, Watelet.
- Volcans.**
 Brongniart, Buch, Barat, Bylandt, Dolomieu, Della Torre, Faujas Saint-Fond, Ferrara, Gary, Hamilton, Hibbert, Humboldt, Lecoq, Malherbe, Maravigna, Menard, Monticelli, Ordinaire Pouzi, Recupero, Rozet, Sainte-Claire Deville, Saussure, Scacchi, Scrope, Serres.
- Zoophytes.**
 Michelin.







image

not

available

image

not

available



*image
not
available*

*image
not
available*

